re

RADIOELEKTRONIK

AUDIO · HI-FI · VIDEO

3 '93

Indeks 374040 Cena 19.500

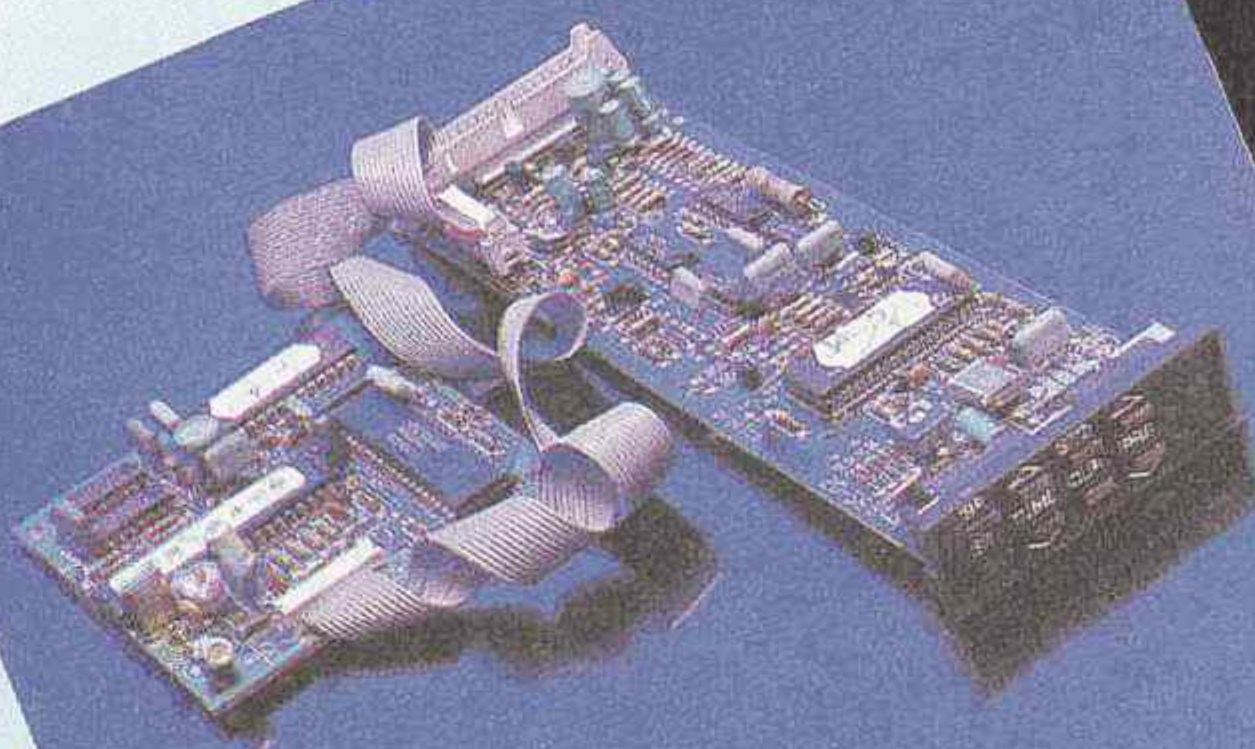
- SCALONE WZMACNIACZE MOCY
- PORADNIK ELEKTRONIKA
- MULTIMEDIA
- ELEKTRONICZNE SZACHY

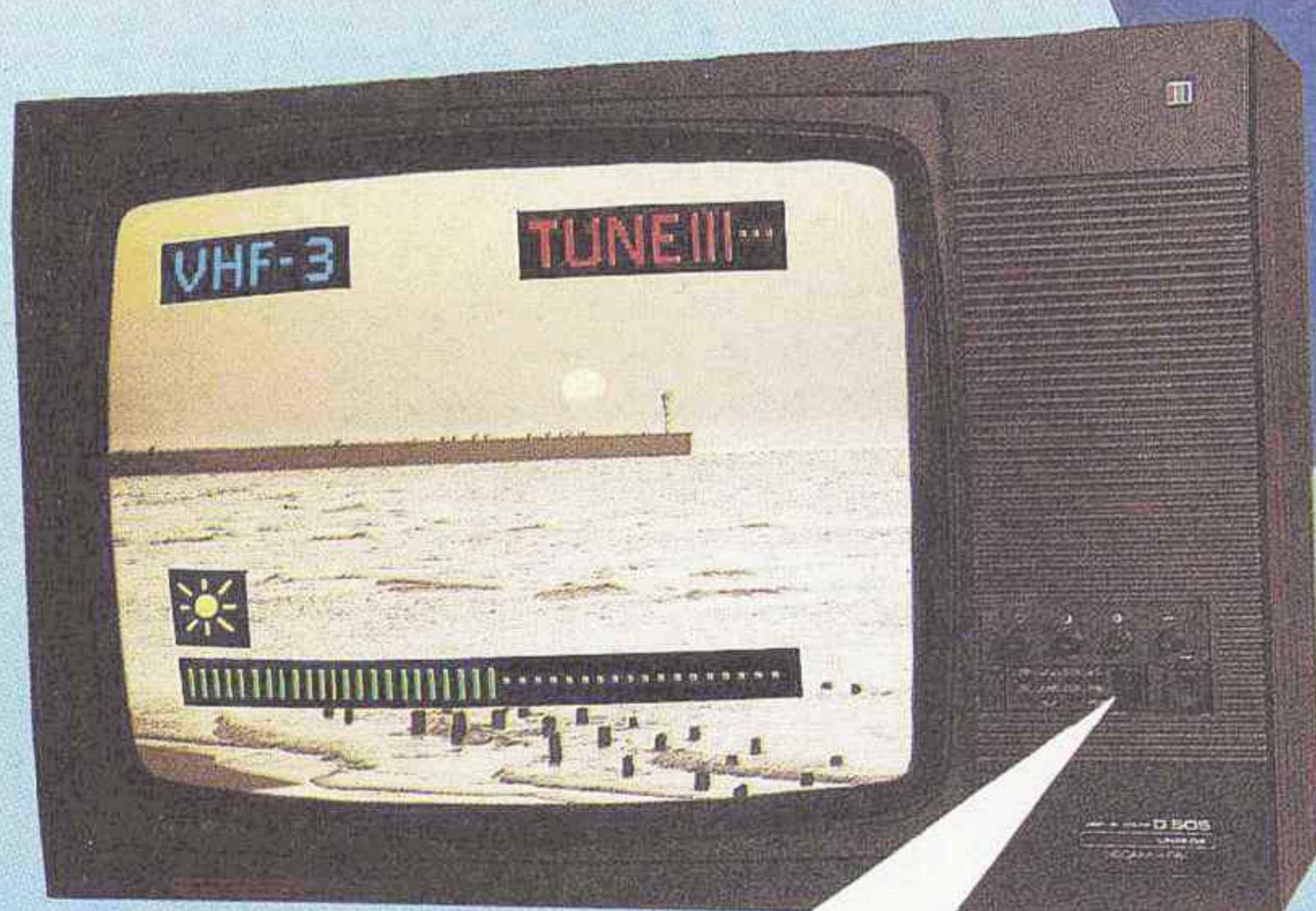
ELPROMA ELEKTRONIKA

Zadzwoń po bezpłatny katalog 26-96-53

Elproma Elektronika Sp. z o.o. ul. Mariensztat 8 00-302 Warszawa Tel/Fax (022)-269653

PL ISSN 0137 6802



oferuje:

- * zdalne sterowanie z OSD
- * piloty
- * dekodery telegazety
- * dekodery PAL
- * transkodery SECAM/PAL
- * konwertery fonii 5,5/6,5 MHz i odwrotnie
- * konwertery UKF w obudowie i bez obudowy
- * produkcja kontraktowa



Do nas zawsze blisko

Gdańsk "Naj-Electronic" ul.Wieniawskiego 13/B tel.322218, **Gdańsk** "Unitorg" ul.Gen.Hallera 167 tel.
Gdynia "Elmis"PH. ul.Abrahama 71 t.20-48-82, **Gdynia** "Kolor"PHU, ul.Warszawska 38 t.21-64-81,
Gdynia "Magserv"PHU. ul.Kilińskiego 16 t.218331, **Bielsko B.** "Lappor"S.C. ul.Partyzantów 13 t/f.20252
Bydgoszcz "Eltomis" ul.Śniadeckich 21 tel.225908, **Częstochowa** "DT Domator" ul.ZWM 26 tel.30706
Gniezno "PC-Electronic" ul.Łąkowa 7 tel.3658, **Kwidzyn** "Techtronic" ul.Tęczowa 1 tel.3780,1270
Kraków "Elektronik-Land" ul.Królowej Jadwigi 29, **Łódź** "Hoffpol" ul.Zuli Pacanowskiej 8 t.571233,
Poznań "AVS" ul.28 cz.1956 r. 164 t.330295, **Poznań** "Hobby-Elektronik" ul.Siemiradzkiego 11 t.659763,
Rybnik "Elektron" ul.Prosta 29 t.22651, **Słupsk** "Soar-Electronics" ul.Przemysłowa 100 t.28935,
Szczecin "Electrum" ul.Szybowcowa 113 t.601548, **Tarnów** "Libik" PHU ul.Nowy Świat 37 tel.340723
Warszawa "Telzet" ul.Emilii Plater 9/11 tel.6288173, **"Proelco" Giełda-Warszawa Wolumen sob. i niedz.**
Warszawa "Gomis" ul.Sierakowskiego 4 tel.194760, **Warszawa** "Bomir" ul.Grażyny 16 tel.454845
Zielona Góra "HDK" ul.Kupiecka 95 tel.61511, **Złotów** "Wszystko dla Ciebie" ul.Cechowa 18 tel.3738

twój sukces to dobry partner

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY ZAKŁADY USŁUGOWE I HANDLOWE
SPRZEDAŻ HURTOWA I DETALICZNA, SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

NOWY ADRES : PL-83 000 Pruszcz Gdański ul. Batalionów Chłopskich 1 **POLAND**
proelco **tel**:(058) 822053, 822054, 822055 **fax**:822056 **tlx**:0512448 pec pl

re

RADIOELEKTRONIK

- AUDIO-HI-FI-VIDEO -

MARZEC 1993 ● ROCZNIK XLIV (166) 3'93

WARUNKI PRENUMERATY

Wpłaty na prenumeratę należy dokonywać na blankietach do wpłat na rachunki bankowe na konto: Wydawnictwo SIGMA NOT Sp. z o.o. Zakład Kolportażu 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004 PBK III O/Warszawa nr 370015-1573-139-11
Cena 1 egz. "Re AV" w prenumeracie w I kwartale 1993 r. wynosi 17.000 zł. W przypadku zmiany ceny w okresie objętym prenumeratą zastrzegamy sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumaraty tylko w pełni oplaconej.

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa Tel. 31-46-21, 31-93-37

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** — inż. Janusz Justat; **sekr. red.** — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Jerzy Justat, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, dr inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek

Okładkę i wkładkę "Audio-HiFi-Video" projektował: Bogdan Sozański

Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Jerzy Justat

Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.
Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

re

Wydawca RADIOELEKTRONIK
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa

Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie.
Cena zł 19 500

Na okładce.
Reklama firmy Elproma Elektronika

2 Z KRAJU i ZE ŚWIATA
3 ELEKTROAKUSTYKA Scalone wzmacniacze mocy
4 TECHNIKA KOMPUTEROWA CA80 jako zegar cyfrowy
6 NOWA TECHNIKA Multimetr oscyloskopem
8 TECHNIKA RTV Transmisja dźwięku w systemach satelitarnych (2)
10 System NICAM (1)
14 MIERNICTWO Multimetr KT65
15 Dodatkowe wyposażenie pomiarowe do multimetru KT65
16 Przyrządy pomiarowe firmy Hung Chang (3)
19 KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW Układ do poszerzenia bazy sygnału stereofonicznego
20 Sygnalizator zakończenia prania
21 PORADNIK ELEKTRONIKA 1.3 Transformatory sieciowe
23 SCHEMATY Magnetofon 5430 Radmoru

25 NOWOŚCI Multimedia w Polsce
27 Słuchawki AKG-K1000
28 AKTUALNY TEMAT DCC kasety i głowice
30 NA NASZYM RYNKU Technics — magnetofony
33 Elektroniczne szachy
34 POZNAJEMY SPRZĘT Telewizor Elemis 5510T
37 Odtwarzacz CD 5450
38 PRAKTYCZNE RADY Zanim kupisz odbiornik wielozakresowy?
40 KRÓTKO o WSZYSTKIM Paging dla komputerów
40 Wzmacniacz Hi-Fi chłodzony cieczą
40 Zegarek z "bankiem danych"

42 PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE Potencjometr elektroniczny
45 URZĄDZENIA ZASILAJĄCE Uniwersalny zasilacz stabilizowany
47 ELEKTRONIKA w DOMU Odbiór sygnału atomowego wzorca czasu
50 POMYSŁ i REALIZACJA Praktyczny radiator
50 Układ czasowy z odraczaniem wyłączenia
53 RÓŻNE Medica—Controla—Farmacja 1992

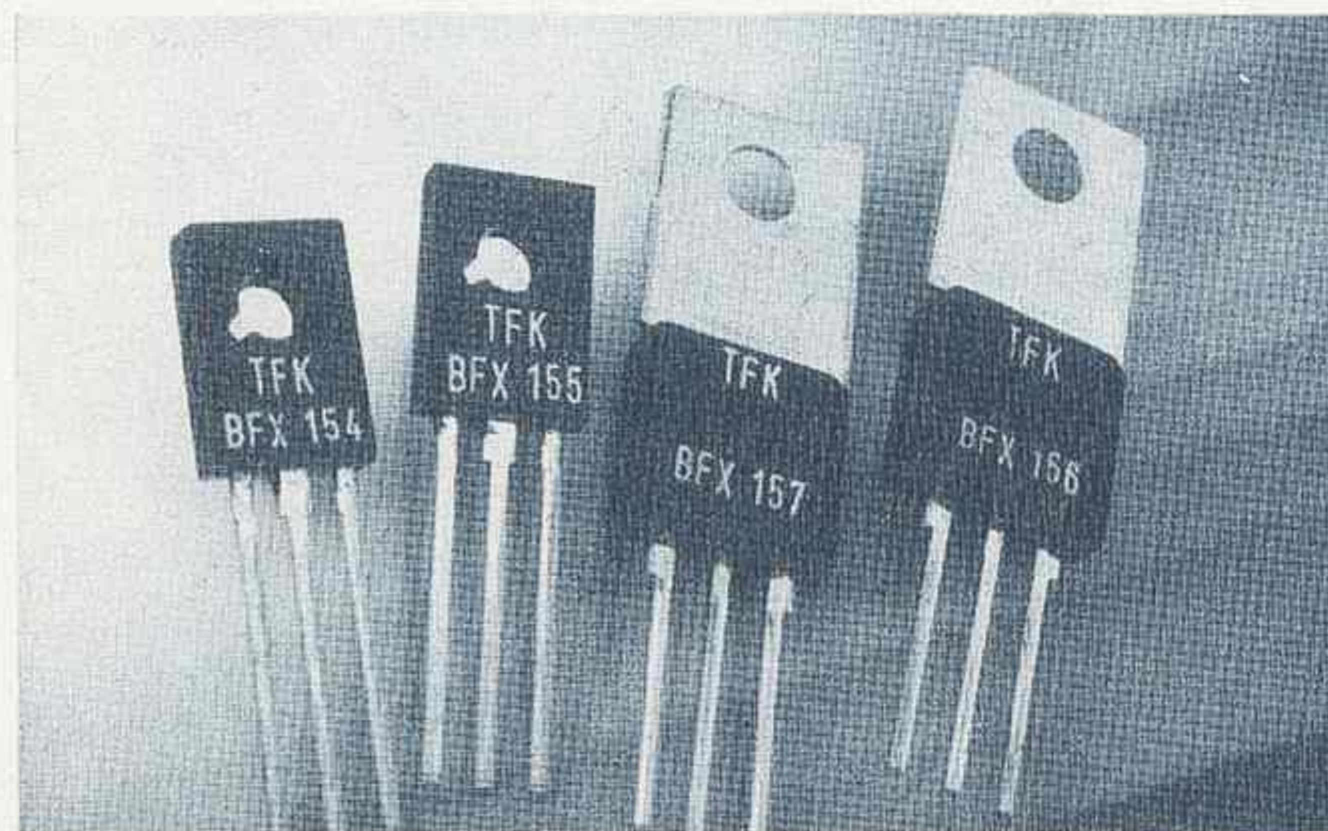
ZAPRASZAMY
Do ośrodka konsultacyjnego CAD w środy w godz. 11^{00}—15^{00} w Redakcji ReAV

Nowy radiotelefon firmy YAESU. Japońska firma YAESU Musen, istniejąca od 1959 r. znana krótkofalowcom i użytkownikom profesjonalnego sprzętu radiokomunikacyjnego, jako pierwsza wprowadziła na rynek ręczny radiotelefon dwupasmowy (2 m i 70 cm) – model FT-727R, zastąpiony przez dobrze znany i ceniony przez polskich krótkofalowców model FT-470. W 1992 r. na rynku pojawił się nowy model (fot.) – obiekt marzeń każdego krótkofalowca – FT-530. Poza typowymi już u liczących się producentów funkcjami i cechami oferuje możliwość nasłuchu jednocześnie dwóch częstotliwości tego samego pasma np. własnej częstotliwości i częstotliwości lokalnego przemiennika, możliwość nasłuchu dwóch pasm (UHF+VHF), odrębne monitorowanie słuchanych pasm przez głośnik i/lub słuchawki – a tym samym pracy w pełnym dupleksie. Wraz z nowym mikrofono-głośnikiem MH-29, mającym własny wyświetlacz LCD oraz panel sterujący, FT-530 oferuje niespotykany dotąd komfort pracy jako radiotelefon samochodowy. Dla polskiego użytkownika jest również ważna możliwość trwałego, ukrytego montażu samego radiotelefonu w samochodzie.

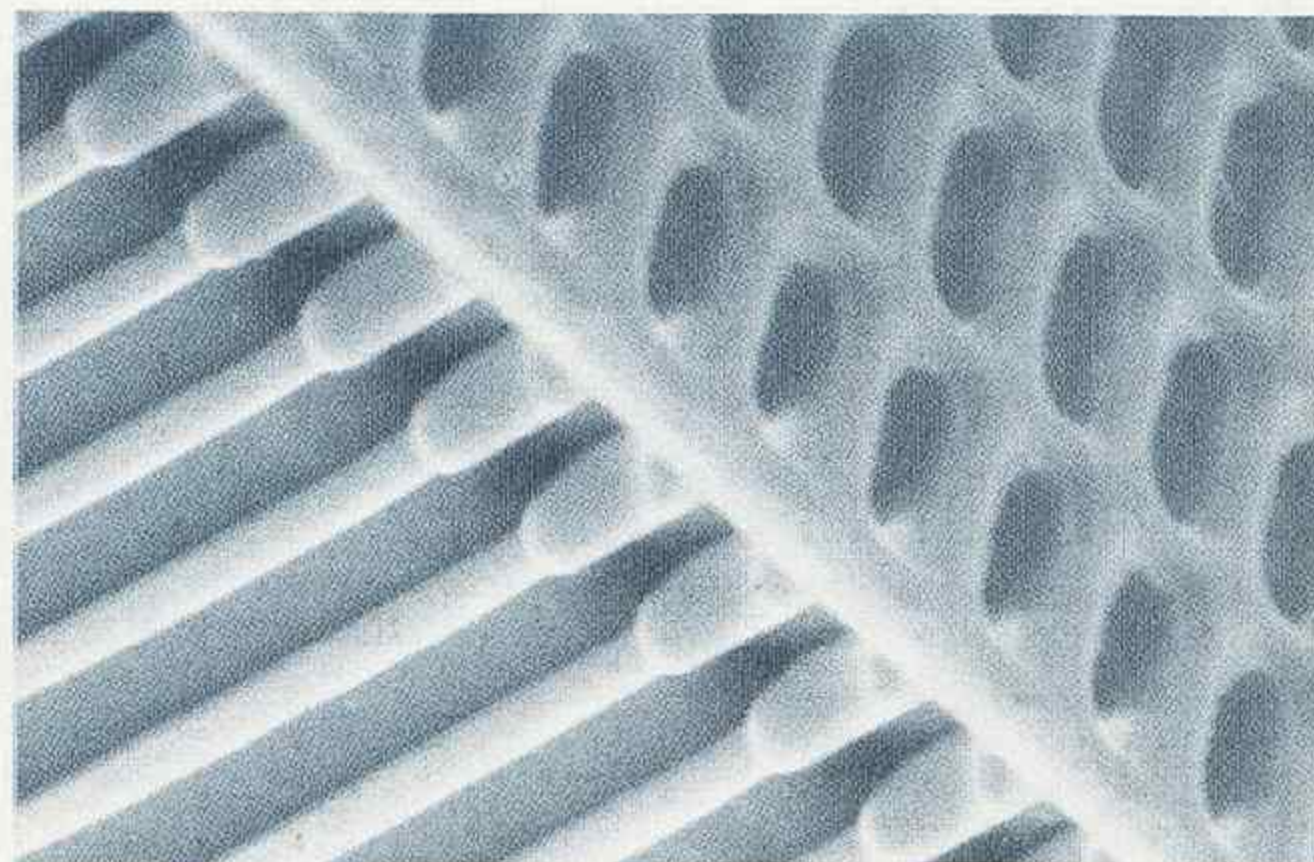


Radar, który... szczeka. Tego jeszcze nie było. Firma Well Electronics z Tajwanu z pewną dozą racji (nie za wielką...) nazywa takie urządzenie "przełomem w technice". Elektroniczny pies typu ED-12A (na psa z zewnątrz nie wygląda, jest to skrzynka), to radarowy wykrywacz osób, którego sygnałem wyjściowym jest elektronicznie zsyntetyzowane szczekanie psa. W miarę wzrostu odbieranego sygnału odbitego, czyli zbliżania się intruza do "psa", elektroniczny zwierzak szczeka coraz głośniej i coraz zacieklej. Są pewne niedopracowania, oczywiście: nie gryzie intruza, który bierze go w rękę, i nie pomacha ogonem, gdy w polu "widzenia" pojawi się właściwa osoba, ale za to "widzi" przez drzwi i ściany, nie mówiąc już o szybach.

Szerokopasmowe tranzystory wizyjne. W stopniach końcowych wzmacniaczy wizyjnych odbiorników telewizyjnych, monitorów o dużej rozdzielczości, stacji graficznych i w innych układach szerokopasmowych o częstotliwościach granicznych, przekraczających 15 MHz, znajdują zastosowanie tranzystory BFX152-157 (fot.) produkowane przez firmę Telefunken. Ostatnia cyfra parzysta oznacza tranzystor n-p-n, a nieparzysta – p-n-p. Najistotniejsze parametry tych tranzystorów, to U_{CEOmax} = 100 V, I_C = 300 mA, f_T = 500 MHz i C_{12e} < 2,5 pF. (cr)



Szczegóły budowy pamięci DRAM 64 Mb. W ub.r. podano pierwsze bliższe informacje nt. budowy pamięci DRAM 64 Mb, opracowanej wspólnie przez Siemensa i IBM. Pamięć mieści się na strukturze o rozmiarach 10,7x18,1 mm, a więc wręcz ogromnej, jej pojemność umożliwia zapamiętywanie do 4500 stron maszynopisu z odstępem 1,5. Wszystkie informacje zawarte w całkowicie wypełnionej pamięci można odczytać w ułamku sekundy (ale w jakim, jeszcze nie podano). Pamięć jest wykonana w technologii CMOS o wymiarze charakterystycznym 0,4 mm (taka jest grubość ścieżek, równa najkrótszej długości fali widzialnego światła fioletowego). Funkcje komórki pamięciowej pełni tzw. Buried Plate Trench Cell, w której strefa przewodząca jest wdyfundowana od strony podstawy rowka wykonanego w krzemie (widoczne na fot., wykonanym pod mikroskopem elektronowym). Boczne ściany rowka są pokryte materiałem izolacyjnym, a sam rowek jest wypełniony przewodzącym krzemem. Uzyskano w ten sposób kondensator o pojemności 47 fF (femtofaradów, i 10^{-15} F, czyli 10^{-3} pF), w którym jest przechowywana informacja. Grubość warstwy izolacyjnej bramki tranzystorów MOS wynosi 10 nm, co odpowiada 100 warstwom atomowym, a powierzchnia jednej komórki pamięciowej wynosi 1,5 μm^2 (milion komórek mieści się na łebku szpilki...). Napięcie zasilania wynosi 3,3 V. Pamięć jest opracowywana wspólnie ale na terenie USA, w laboratorium IBM Essex Junction (Vermont) i Advanced Semiconductor Technology Center w East Fishkill (New York). Produkcję będzie prowadził Siemens w swoich zakładach europejskich. (k)



Bezpieczniej w pralni. Rozpuszczalniki stosowane w pralniach chemicznych i przy odtłuszczaniu części metalowych wcale nie są tak bezpieczne dla zdrowia, jak to się dawniej wydawało. Kontrola zawartości tych związków w powietrzu należy obecnie do podstawowych zadań w zakresie bezpieczeństwa pracy, choć jak dotychczas, było to związane z wykonywaniem dość skomplikowanych analiz pobieranych próbek (chromatografia gazowa). Aby tę czynność uprościć i potanieć, brytyjska firma Cavendish Applied Technology oferuje detektor rozpuszczalników znajdujących się w atmosferze, noszący nazwę firmową Solvalert. Podstawowym elementem tego urządzenia jest nowy typ detektora fotojonizacyjnego, opracowanego przez firmę. Urządzenie jest przewidziane do pracy w zasadzie bezobsługowej, gdyż obsługa sprowadza się do włączenia i wyłączenia. Gdy stężenie rozpuszczalników w powietrzu osiąga określony poziom alarmowy, pojawia się sygnał świetlny i dźwiękowy, a w razie potrzeby – również alarm na zewnątrz wyłączany przez Solvalert. Zakres pomiarowy wynosi 0÷200 ppm czterochloroetylenu ("tetra") z alarmem przy 50 ppm (dla pralni chemicznych), 0÷200 ppm spirytusu etylowego (dla malarni) oraz 0÷200 ppm trójchloroetylenu ("tri") z alarmem przy 100 ppm (myjnie detali metalowych). (k)

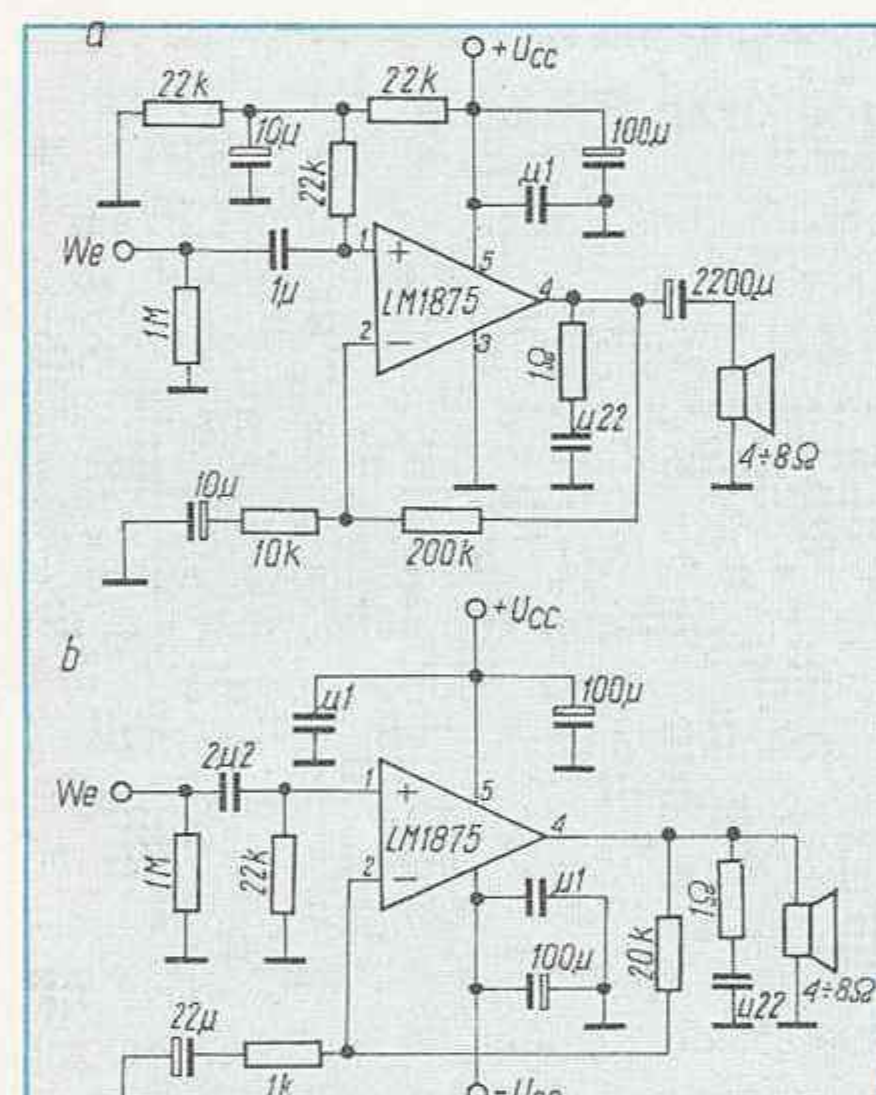
Scalone wzmacniacze mocy

Na rynku europejskim ukazują się coraz to nowe wzmacniacze mocy m.cz. zawarte w jednym układzie scalonym. Coraz łatwiej jest je nabyć również w kraju. Ich zastosowanie ułatwia bardzo konstruowanie we własnym zakresie urządzeń elektroakustycznych zawierających wzmacniacze mocy m.cz. Niżej przedstawiamy kilka typów scalonych wzmacniaczy mocy m.cz., których podstawowe dane techniczne znajdują się w tablicy. Dodatkowe informacje o każdym z prezentowanych typów są podane niżej.

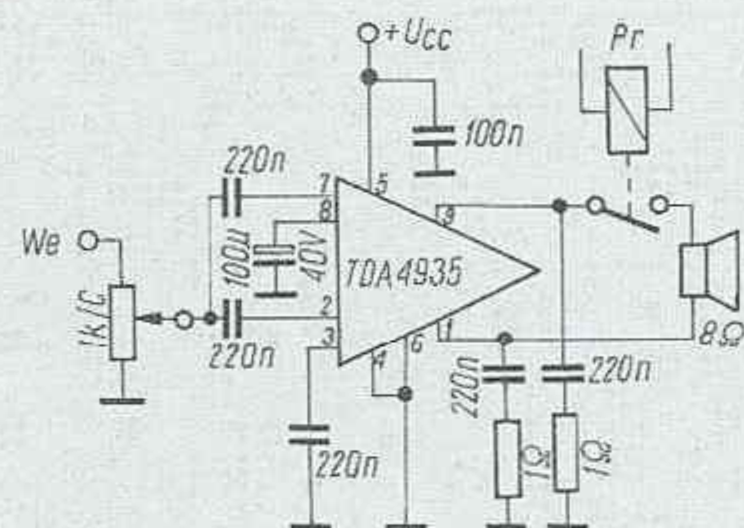
LM1875 jest operacyjnym wzmacniaczem mocy o bardzo dobrych parametrach. Układ zapewnia jakość hi-fi przy mocy wyjściowej do 20 W. Charakteryzuje go szczególnie duża szybkość zmian napięcia wyjściowego (8 V/μs) i szerokie pasmo mocy (70 kHz). Układ zawiera zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowe i przeciw przegrzaniu. Zastosowana jest obudowa typu TO-220. Układ ten może mieć wiele zastosowań. Nadaje się szczególnie do wzmacniaczy elektroakustycznych niewielkiej mocy i aktywnych zespołów głośnikowych. Obudowa jest przystosowana do zamocowania na radiatorze i ma pięć wyprowadzeń.
Schematy aplikacyjne są przedstawione na rys. 1.

TDA4935 zawiera dwa wzmacniacze m.cz. Może pracować jako wzmacniacz stereofoniczny o mocy 2x12 W. Interesujące jest wykorzystanie tego układu jako wzmacniacza pracującego w układzie mostkowym o mocy do 30 W. Schemat aplikacyjny tego rozwiązania jest przedstawiony na rys. 2. Moc tego rzędu jest wystarczająca w przypadku wielu urządzeń domowych.

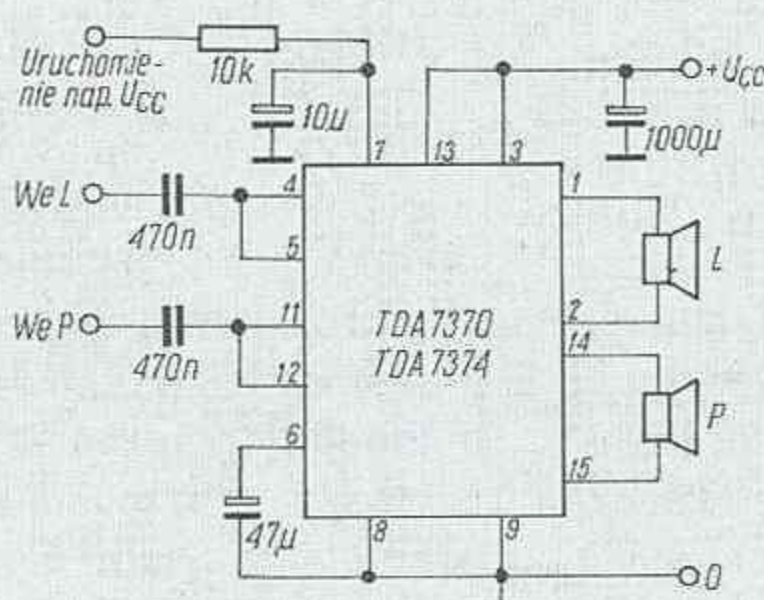
TDA7370 (7374) jest układem skonstruowanym głównie pod kątem wzmacniaczy pracujących w samochodzie i urządzeń zasilanych z baterii. Zawiera on cztery oddzielne wzmacniacze, których typowym wykorzystaniem jest dwukanałowy wzmacniacz stereofoniczny, przy czym każdy kanał ma wzmacniacz w układzie mostkowym.
Wiadomo, że przy napięciu 14,4 V sieci pokładowej jadącego samochodu można uzyskać teoretycznie, z konwencjonalnego wzmacniacza tranzystorowego, moc maks. 5,6 W (obc. 4 Ω). Układ mostkowy może oddać teoretycznie moc do 22,5 W pod warunkiem zastosowania tranzystorów o znikomo małym napięciu nasycenia. Właśnie wyżej wymieniony układ cechuje się napięciem nasycenia o wartości zaledwie 0,3 V, dzięki czemu moc wyjściowa osiąga 17 W (4 Ω). Zaletą układu jest również dobra praca przy zasilaniu napięciem już od 8 V poczynając, co predestynuje go do pracy w urządzeniach bateryjnych, o napięciu zasilania 9 ÷ 12 V. Układ może być wykorzystany w urządzeniach zasilanych z sieci przy napięciu zasilania do 18 V.
Obudowa układu jest metalowo-plastykowa przystosowana do zamocowania na radiatorze i ma 15 wyprowadzeń.
Schemat aplikacyjny układu jest przedstawiony na rys. 3.



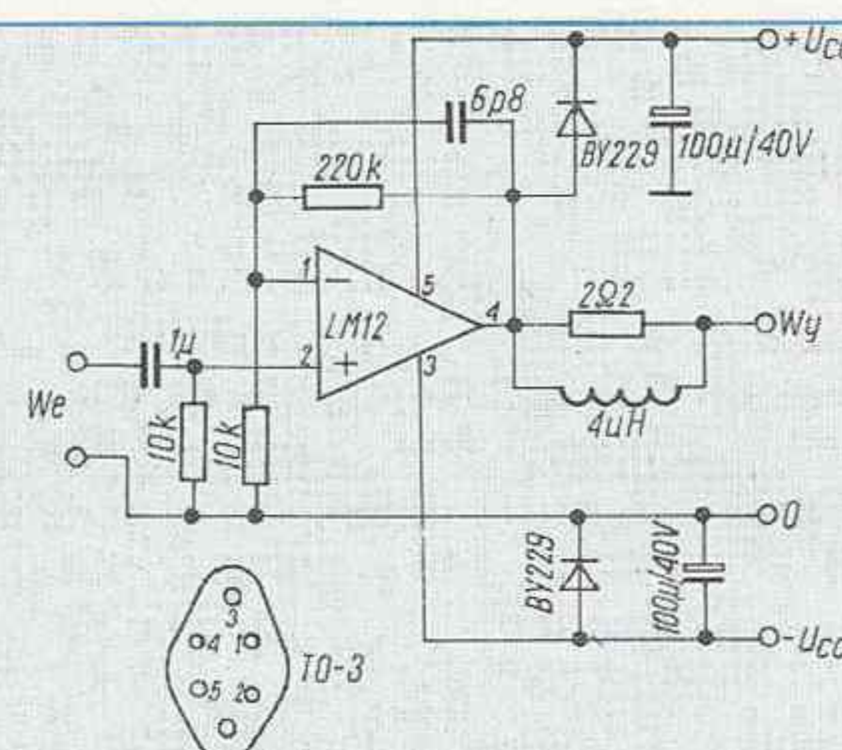
Rys. 1. Aplikacyjne schematy układu LM1875, wzmacniacza m.cz. o mocy wyjściowej do 25 W
a – układ przy zasilaniu niesymetrycznym +50 ÷ 60 V;
b – układ o zasilaniu symetrycznym ±30 V



Rys. 2. Schemat aplikacyjny układu TDA4935 jako wzmacniacza mostkowego o mocy wyjściowej do 30 W



Rys. 3. Schemat aplikacyjny układu TDA7370 (7374) jako dwukanałowego wzmacniacza samochodowego o mocy wyjściowej 2 x 17 W



Rys. 4. Schemat aplikacyjny układu LM12 jako wzmacniacza m.cz. wielkiej mocy (50 ÷ 90 W)

Podstawowe dane techniczne scalonych wzmacniaczy m.cz.

Parametr / Typ	LM1875	TDA4935	TDA7370 (7374)	LM12	LM12C
Układ wewnętrzny	Wzmac. operac.	Dwa wzmac.	Cztery wzmac.	Wzmac. operac.	Wzmac. operac.
Moc wyjściowa [W]	25	2x15 1x30	2x17	90	80
Napięcie zasilania [V]	±30	8 ÷ 30	8 ÷ 18	±40	±40
Prąd wyjściowy (maks) [A]	3	2,8	.	10	10
Prąd spoczynkowy [mA]	70 ÷ 100	40 ÷ 80	80 ÷ 110	80 ÷ 90	120 ÷ 140
Impedancja wejściowa wzmacniacza [kΩ]	20	20	15	1 ÷ 10	1 ÷ 10
Współczynnik zawartości harmonicznych maks. [h%]	0,07 (20 W)	1 (12)	0,5 (10 W)	0,01 (4 Ω)	0,01 (4 Ω)
Tłumienie przenikania między kanałami przy f = 1 kHz [dB]	—	50	60	—	—
Obudowa	TO-220 (5 wyprow.)	SIP 9 (9 wyprow.)	Multiwat (15 wyprow.)	TO-3 (4 wyprow.)	TO-3 (4 wyprow.)

LM12 L/C/CL jest "hipopotamem" wśród scalonych wzmacniaczy m.cz. Układowo jest to wzmacniacz operacyjny dużej mocy. Przy obciążeniu 4 Ω układ może oddać moc do 90 W, przy współczynniku zawartości harmonicznych wynoszącym zaledwie 0,01%. Pasmo mocy wynosi 60 kHz. Dopuszczalny prąd wyjściowy wynosi do 10 A. Dopuszczalne są chwilowe przeciążenia układu do kilkuset watów. Układ może być wykorzystany również do napędu małych silników i sterowania urządzeń elektrycznych. Układ ma zabezpieczenia przeciwzwarciowe. Zastosowano obudowę typu TO-3.
Schemat aplikacyjny układu jest przedstawiony na rys. 4. *R.T.* □

Z przykrością informujemy, że dnia 16.12.1992 r. zmarł
Nasz długoletni Współpracownik
Pan HENRYK MICHROWSKI
Żegnamy Go z wielkim żalem i Rodzinie zmarłego przekazujemy wyrazy serdecznego współczucia
Redakcja

technika komputerowa



CA80 jako zegar cyfrowy

Stanisław Gardynik

Mikrokomputer CA80 był już prezentowany w kilku numerach "Re". W numerze 11/1989 przedstawiono programator pamięci EPROM, zaś w nrze 12/1989 — częstościomierz/czasomierz do 100 MHz. Najnowszą wersję CA80 na profesjonalnej płytce i w obudowie opisano w nrze 4/1992, a obecnie rozpoczynamy przegląd kolejnych zastosowań CA80.

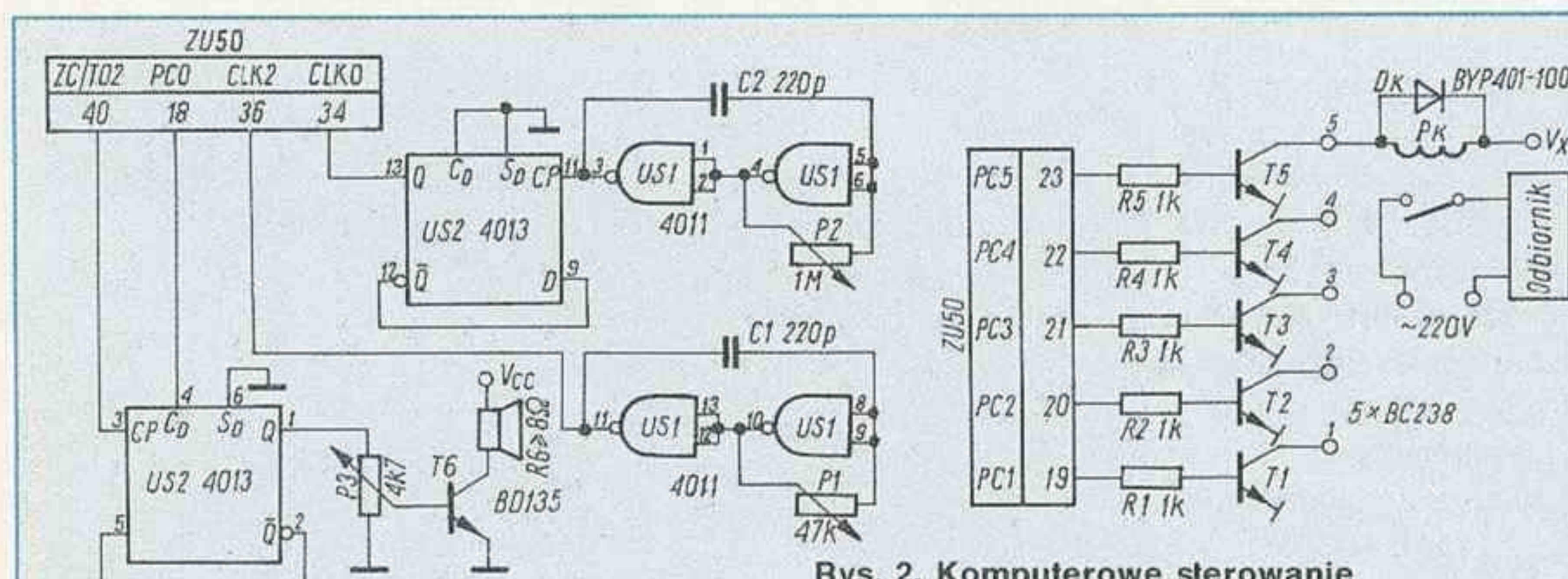
Większość użytkowników mikrokomputera CA80 wykorzystuje go jako zegar cyfrowy z możliwością włączania i wyłączania urządzeń energetycznych i wygrywania melodii w określonych godzinach. Umożliwiają to odpowiednie interfejsy i program.

Interfejs komputerowej pozytywki

Taki interfejs (MIK51) przedstawiono na rys. 1. Stanowią go dwa proste układy CMOS (US1 i US2). Wejście CLK0 w złączu użytkownika ZU50 decyduje o szybkości odtwarzania melodii, którą można płynnie regulować potencjometrem P2 mającym wpływ na częstotliwość impulsów typowego generatora zbudowanego z 2 bramek układu US1 (podobnie jak w mechanicznej pozytywce korba). Podział przez 2 za pomocą przerzutnika typu D (układ US2) nie jest konieczny.
Drugi generator, o częstotliwości ok. 70 kHz, decyduje o barwie tonu odgrywanej melodii, którą można płynnie regulować potencjometrem P1. Sygnał z tego generatora jest doprowadzany do wejścia CLK2 ośmiobitowego licznika binarnego 2 w układzie Z80CTC. Wyjście z tego licznika ZC/TO2 steruje przerzutnikiem US2 zapewniającym wypełnienie sygnału równe 1/2. Jest to konieczne, gdyż dodatni impuls na wyjściu ZC/TO2 sygnalizujący zero w liczniku 2 trwa zaledwie 1,5 T = 375 ns (T = 250 ns w CA80).
Do licznika 2 w Z80CTC są wpisywane programowo określone liczby decydujące o podziale częstotliwości wejściowej z generatora sterowanego potencjometrem P1. Liczby te (KODR) decydują o wysokości dźwięku. W tablicy podano kody nut (NUT — nuta, KODT — kod tablicowy nuty, OKT — oktawa, KODR — kod rzeczywisty wpisany do programowalnego dzielnika częstotliwości, RZECZ — częstotliwość rzeczywista, IDEAL — częstotliwość wzorcowa).
Wyjście PC0 = 1 układu we/wy typu 8255 wymusza Q = 0 w układzie US2, co wprowadza tranzystor T6 w stan odcięcia niezależnie od częstotliwości impulsów z wyjścia ZC/TO2. Wyjście PC0 = 0 odblokowuje przerzutnik U2 sterujący głośnikiem przez tranzystor T6.

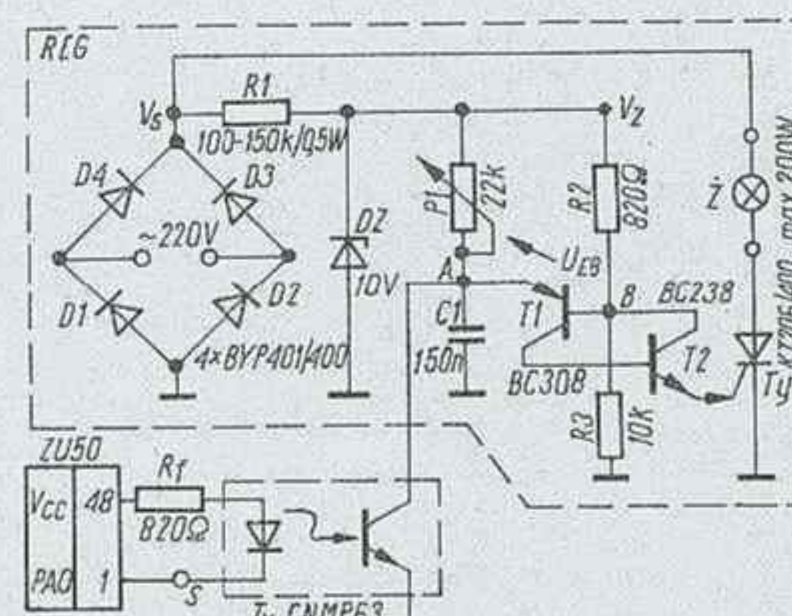
Interfejsy sterujące urządzeniami

Na rys. 2 przedstawiono interfejs sterujący pięcioma urządzeniami energetycznymi. Na wyjściach PC1 do PC5 układu 8255 (dostępnego na złączu ZU50) można w sposób programowy łatwo ustawić logiczne zero (0 do 0,4 V) albo logiczną jedynkę (2,4 do 5,0 V), powodując wyłączenie lub włączenie określonego urządzenia.
Na rys. 3 przedstawiono interfejs MIK52 ośmiokanałowego, komputerowego sterownika świateł sterowany tym samym programem co zegar. Interfejsy MIK51 i MIK52 można przyłączyć do CA80 jednocześnie. Pojedynczy kanał sterownika świateł może być użyty jako ściemniacz lampki nocnej — jaskrawość świecenia można regulować potencjometrem P1. Transoptor Tx służy do galwanicznego oddzielenia komputera CA80 od napięcia sieci. Pojedynczymi kanałami sterują wyjścia PA0 do PA7 portu 8255 dostępnego na złączu ZU50: PAx = 1 wygasza odpowiedni kanał, gdyż kondensator C1 jest zwarty, zaś PAx = 0 powoduje zaświecenie się odpowiedniej żarówki (jaskrawość ustalona wstępnie potencjometrem P1).
Na rys. 4 jest przedstawiony schemat montażowy regulatora światła.

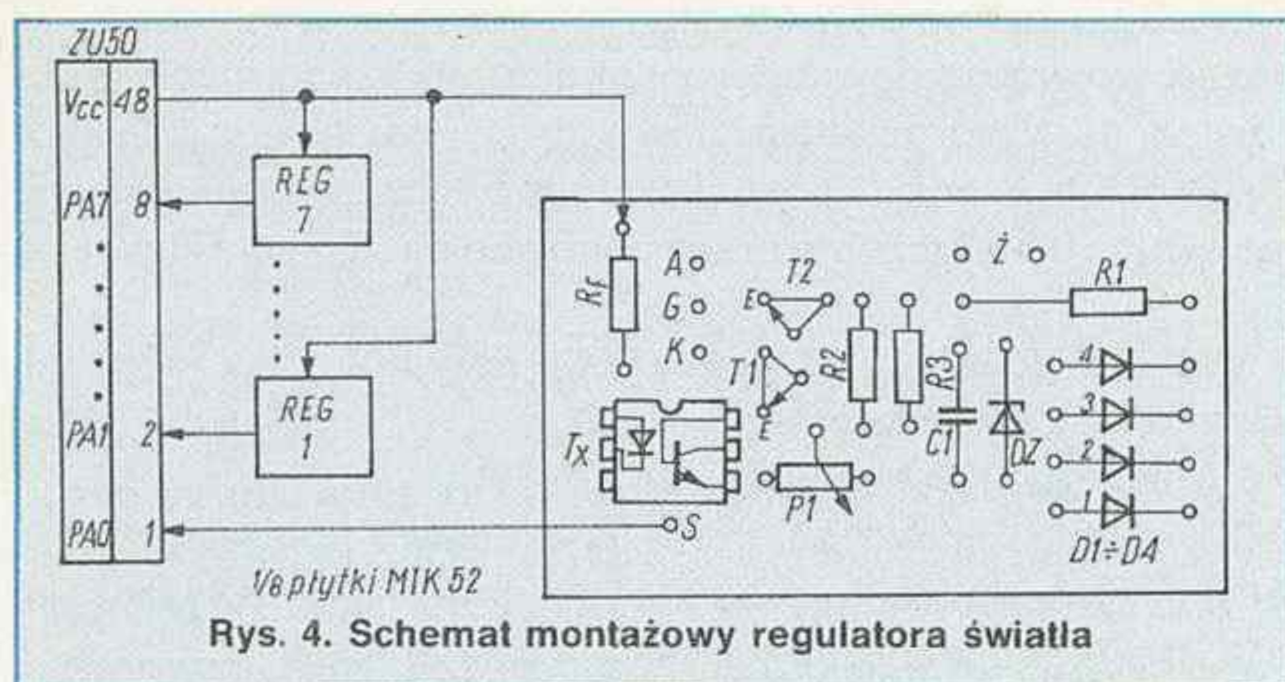


Rys. 1. Interfejs komputerowej pozytywki

Rys. 2. Komputerowe sterowanie urządzeniami energetycznymi



Rys. 3. Tyrystorowy regulator światła



Rys. 4. Schemat montażowy regulatora światła

CA88 MONITOR

Odpowiedni program obsługujący wszystkie interfejsy jest przechowywany w pamięci EPROM mikrokomputera CA80. Jego obsługa jest równie prosta, jak obsługa zegarka elektronicznego lub magnetowidu i została szczegółowo omówiona w "MIK06 Laboratorium programowania" i "MIK09 Nowy CA80" — książkach dostępnych w firmie MIK. W MIK06 omówiono szczegółowo sposób wpisywania do CA80 własnych melodii na podstawie zapisu nutowego oraz sposób ich automatycznego odtwarzania w dowolnych porach dnia.
Interfejs komputerowej pozytywki MIK51 jest wykorzystywany również przez inny program CA80 o nazwie C800 MONITOR do realizacji prostych, elektronicznych organów z pamięcią. Możliwe jest wygrywanie wymyślonych melodii na klawiaturze CA80 oraz zapamiętywanie granego utworu w pamięci CA80. Po zapisaniu melodii do pamięci możliwe jest jej łatwe odtworzenie i modyfikowanie. Końcową wersję można zapisać w postaci kodu cyfrowego.
Program CA88 MONITOR jest wywoływany przez wybrane liczby *88. Jego obsługa jest identyczna jak CA80 z wyjątkiem znaczenia klawisza — funkcję klawisza M spełnia klawisz G. Jego naciśnięcie powoduje wyświetlenie komunikatu: CA88.
CA88 MONITOR realizuje różne zlecenia: wyświetlanie aktualnego czasu i daty, dnia tygodnia, BUDZIK 1 i BUDZIK 2, STEROWANIE URZADZENIAMI, TIMER, NOTATNIK, STOPER, POWIĘKSZALNIK. BUDZIK 1 dotyczy realizacji budzika z programowo ustawianą drzemką z wykorzystaniem głośnika do sygnalizowania każdorazowo faktu wciśnięcia klawisza. To samo, lecz z wykorzystaniem komputerowej pozytywki realizuje BUDZIK 2. W czasie generowania sygnału budzenia naciśnięcie klawisza E (BUDZIK 1) lub F (BUDZIK 2) powoduje dodanie DRZEMKI do aktualnego czasu — kolejne budzenie nastąpi z chwilą upływu nowego czasu.
Odmierzanie czasu w zakresie 1÷99 s realizuje TIMER, natomiast zapamiętanie daty wyświetlenia specjalnego komunikatu — NOTATNIK. POWIĘKSZALNIK — odmierzanie czasu 0,01...9999,99 s, STEROWANIE URZADZENIAMI — sterowanie pięcioma różnymi urządzeniami według tablicy załączeń/wyłączeń (TZAL) obsługiwanej za pomocą specjalnego programu EDYTOR.

Składnia zleceń CA88 MONITOR

#1[GODZ][.][MIN][.][SEK][=]- ustawienie aktualnego czasu
#2[ROK][.][MIES][.][DNIM][.][DNITYG][=]- ustawienie daty
(DNITYG = 1-Pn, 2-Wt, 3-Śr, 4-Cz, 5-Pt, 6-So, 7-Ne)
#3[GODZ][.][MIN][.][DRZEMKA1][=]- ustawienie BUDZIKA1
#4[GODZ][.][MIN][.][DRZEMKA2][=]- ustawienie BUDZIKA2
#5[NRLINII][=] – sterowanie liniami urządzeń zewnętrznych
(wybrana linia zmienia swój stan na przeciwny, NR LINII = 1,2,3,4,5,)
#6– deklaracja nowego adresu tablicy załączeń tworzonej przez EDYTOR
#6[0][.][TZAL][.][0][=]- deklaracja adresu TZAL bez zerowania
#6[0][.][TZAL][.][1][=]- deklaracja nowego TZAL z zerowaniem
#6[1][=]- wyświetlenie adresu początku i końca TZAL
#7– deklaracja adresów TMEL i TGRA (tablica melodii i tablica określająca o której godzinie i która melodia ma być grana)
#7[0][=]- deklaracja firmowych TMEL i TGRA
#7[0][.][TMEL][.][TGRA][=]- deklaracja TMEL i TGRA użytkownika
#7[1][=]- wyświetlenie aktualnych TMEL i TGRA
#8- EDYTOR tablicy załączeń/wyłączeń urządzeń zewnętrznych
Numery urządzeń legalnych: 1,2,3,4,5
0 – wyłącz urządzenie
1 – włącz urządzenie
UZ=14 – włącz urządzenie nr 4 (UZ – urządzenie zewnętrzne)
UZ=04 – wyłącz urządzenie nr 4
Jeśli tablica załączeń TZAL jest pusta, to pojawi się komunikat **[d.=..=..]** żądający zadeklarowania daty:
[MIESIAC][.][DZIEŃ][=] Legalne: MIESIAC=0 do 12, DZIEŃ=0 do 31
Gdy TZAL nie jest pusta, to pojawi się przykładowa data:
[..=02=28] – Luty, 28 (kropki oznaczają wygaszone pozycje wyświetlacza)
Gdy na wyświetlaczu jest widoczna data, komputer reaguje **WYŁACZNIE** na klawisze:
1. [C]...[C] – kasowanie daty aktualnie wyświetlanej
2. [d][MIES][.][DZIEN][=] – wprowadzenie do TZAL nowej daty lub tylko jej odszukanie (nowe daty są wpisywane do TZAL w kolejności rosnącej)
3. [E]...[E] – sekwencyjne wyświetlanie dat istniejących w TZAL

NUT	KODT	OKT	KODR	RZECZ	IDEAL
A	AO	0	FF	440	440,0
A#	OA	0	F1	466	466,1
H	bO	0	E3	494	493,9
C	C1	1	d7	523	523,2
C#	1C	1	Cb	554	523,3
d	d1	1	CO	586	587,3
d#	1d	1	b5	622	622,2
E	E1	1	Ab	658	659,2
F	F1	1	A1	698	698,4
F#	1F	1	98	740	740,0
G	91	1	90	781	784,0
G#	19	1	87	832	830,6
A	A1	1	80	878	880,0
A#	1A	1	78	935	932,3
H	b1	1	72	985	987,8
C	C2	2	6b	1049	1046,5
C#	2C	2	65	1110	1108,7
d	d2	2	5F	1180	1174,6
d#	2d	2	5A	1245	1244,5
E	E2	2	55	1318	1318,5
F	F2	2	50	1399	1396,9
F#	2F	2	4C	1472	1480,0
G	92	2	47	1574	1568,0
G#	29	2	43	1667	1661,2
A	A2	2	3F	1771	1760,0
A#	2A	2	3C	1859	1864,6
H	b2	2	38	1988	1975,5
C	C3	3	35	2099	2093,0
C#	3C	3	32	2223	2217,5
d	d3	3	2F	2362	2349,3
d#	3d	3	2d	2465	2489,0
E	E3	3	2A	2637	2637,0

4. [G] – wyjście z EDYTORA (powrót do CA88)
5. [F] – przejście do przeglądania GODZ/MIN/UZ
Jeśli na wyświetlaczu jest widoczna data, naciskając klawisz F spowodujemy wyświetlenie komunikatu:
[..o..o..] – gdy w danym dniu nie ma ani jednego załączenia albo przykładowego komunikatu:
[19o30o11] – o godz. 19.30 włącz urządzenie nr 1, jeśli w wybranym dniu istnieje przynajmniej jedno załączenie/wyłączenie
Gdy na wyświetlaczu widoczna jest GODZ/MIN/UZ, komputer reaguje WYŁACZNIE na klawisze:
1. [C]...[C] – kasowanie GODZ/MIN/UZ
2. [d][GODZ][.][MIN][.][UZ][=] – wprowadzenie nowych GODZ/MIN/UZ
3. [E] – natychmiastowe wyświetlenie DATY
4. [F]...[F] – sekwencyjne wyświetlanie GODZ/MIN/UZ
5. [G] – wyjście z EDYTORA
Zadeklarowanie daty:
[d][0][.][0][=] wyświetlacz: **[..=00=00]** spowoduje, że umieszczone pod tą datą GODZ/MIN/UZ będą obsługiwane KAŻDEGO dnia – bez względu na rzeczywistą datę
#9– obsługa STOPERA I POWIĘKSZALNIKA
#9[0][=]– wywołanie stopera bez zakłóceń zegara w CA80
#9[1][=]– wywołanie powiększalnika bez zakłóceń zegara w CA80
Po wywołaniu programu powiększalnika wprowadzamy czas załączenia:
[SEKUNDY][=] Legalne: 0 do 9999 s
albo
[SEKUNDY][.][setneSEK][=] Legalne: SEKUNDY=0-9999, setneSEK=0-99
Po wprowadzeniu czasu załączenia nastąpi jego odmierzanie – odliczanie do tyłu. W czasie odliczania włączony zostanie powiększalnik podłączony do gniazda nr 5. Gniazdo nr 4 jest włączone, gdy nr 5 jest wyłączone i odwrotnie. Odmierzanie czasu można przerwać w dowolnej chwili, naciskając klawisz SPAC(.) – należy wówczas wprowadzić nowy czas. Po odmierzeniu czasu, wyświetli się jego wartość początkowa.
Można wówczas: powtórzyć odmierzanie czasu, naciskając klawisz 1-F, wprowadzić nowy czas, naciskając klawisz SPAC(.) lub włączyć powiększalnik na czas nieokreślony, naciskając 0 (wyłączenie przez ponowne naciśnięcie klawisza 0).
#A[MIES][.][DZIEN][=]– ustawienie daty notatnika (sygnalizowane jest 6 kreskami)
#B[MIN][.][UZ][=]– ustawienie TIMERA
#C– obsługa przerwań, portu użytkownika i potencjometru
#C[0][=]– wyłączenie przerwań (wyłączenie pozytywki)
#C[1][=]– włączenie przerwań
#C[2][=]– inicjacja portu użytkownika dla CA88
#C[POTENC][=]– ustawienie czułości "klawiszowego" potencjometru
(POTENC=3 – czułość maksymalna, POTENC=0FFH – czułość minimalna)
#D– testowanie komputerowej pozytywki
#D[NR.MELODII][.][nn][=] – odgrywanie zadanej melodii nn razy z wyświetlaniem TEMPA (4 – przyspieszanie, 5 – zwalnianie)
#D[NR.MELODII][.][FF][=] – odgrywanie melodii z efektami świetlnymi. STOP odgrywania przez naciśnięcie klawisza F
#E– komputerowe sterowanie światłami
#E[ADRES][.][DLUG][=]– deklarowanie adresu początku i długości programu świetlnego z natychmiastowym startem propramu
#E[PORT][.][0][=]– STOP programu z wysłaniem PORT do portu PA
Klawisze funkcyjne komputerowego sterowania światłami:
0 – przyspieszanie programu
1 – zwalnianie programu
2 – wyświetlanie programu w "pozytywie"
3 – wyświetlanie programu w "negatywie"
4 – przyspieszanie programu (gdy jest Z80A CTC w CA80)
5 – zwalnianie programu (gdy jest Z80A CTC w CA80) □

nowa technika



Multimetr – oscyloskopem

dr inż. Wojciech Szaraniec

W artykule omówiono skopometry serii PM 9X firm PHILIPS i FLUKE. Fotografię zamieszczono na IV str. okładki.

Firmy światowe lubią zaskakiwać swoich klientów nie tylko bardziej doskonałymi wersjami znanych przyrządów, w których interesujące użytkownika parametry wyjściowe osiągają obszary dawniej niewyobrażalne, ale również przyrządami zupełnie nowymi. Do takich należy zaliczyć skopometr (scopemeter), wspólne opracowanie firm Philips i Fluke. Przyrząd ten ma wymiary i wygląd nieco większego multimetru przenośnego (65 x 140 x 275 mm z plastykową osłoną), waży 1,8 kg i łączy w sobie możliwości 3 2/3 cyfrowego multimetru oraz dwukanałowego oscyloskopu cyfrowego! Skopometr jest wyposażony standardowo w zasilacz sieciowy, jednak jego wewnętrzny akumulator umożliwia mu 4-godzinną pracę bez zewnętrznego zasilania. Przyrząd ten jest produkowany w trzech wersjach: PM 93 (najprostsza), PM 95 (pośrednia) i PM 97 (najbogatsza, jeśli chodzi o możliwości).

Oscyloskop cyfrowy

W stosunku do występującego dotąd na rynku sprzętu przenośnego, największym postępem jest pasmo nowego oscyloskopu: 50 MHz na obu kanałach (pasmo –3 dB). Dotąd standardem było 10 MHz. Większa jest również szybkość zbierania próbek (sampling rate): 25 MSa/s (Megasamples per second, w porównaniu do 10 MSa/s), co umożliwia identyfikowanie zjawisk nieokresowych z rozdzielczością 40 ns. W skopometrze jest przewidziana możliwość sprzężenia stało- lub zmiennoprądowego. W tym drugim przypadku pasmo od dołu jest ograniczone do 10 Hz, a jeśli korzystamy z sondy (10:1, typ PM 8918, w wyposażeniu przyrządu) – do 1 Hz. Czas narastania (rise time) oscyloskopu wynosi zatem ok. 7 ns (350 podzielone przez pasmo w MHz). Zakresy czułości są zależne od modelu. Dla PM 97 i PM 95 wynoszą one od 1 mV/działkę do 100 V/działkę, zaś dla PM 93 od 5 mV/działkę do 100 V/działkę. We wszystkich modelach z zastosowaniem sondy czułość maksymalna wzrasta do 1 kV/działkę. Impedancja wejściowa przy połączeniu bezpośrednim wynosi 1 MΩ ∥ 25 pF, a w razie zastosowania sondy wzrasta do 10 MΩ ∥ 15 pF. Istnieje możliwość odwracania kanału B, a także tzw. pracy X-Y. W tym przypadku kanał A jest przyporządkowany rzędnej Y, zaś kanał B – odciętej X. Rozdzielczość przetwornika a/c wynosi 8 bitów. Wskaźnik ciekłokrystaliczny stosowany do obrazowania przebiegów ma

rozmiary 84x84 mm i rozdzielczość 240 x 240 punktów. Oznacza to, że wewnątrz każdej działki znajduje się 25 punktów. Deklarowana przez producenta dokładność wynosi 2% ±1 punkt. Poziom przesłuchów międzykanałowych jest niższy od -40 dB.
Zakres zmian szybkości podstawy czasu jest zależny od rodzaju pracy. Przy przebiegach okresowych i pracy przemiennej (alternate) wynosi on od 10 ns do 20 μs/dz, przy czoperowaniu obu kanałów - od 50 μs do 5 s/dz. Jeżeli rejestrujemy przebiegi jednorazowe (single shot), zakres dla alternate wynosi od 100 ns do 20 μs/dz, natomiast dla czoperowania nie ulega zmianie. Istnieje też możliwość pracy typu Roll, z obrazem przesuwającym się stale w lewo, z szybkością od 10 s do 60 s/dz. Dokładność podstawy czasu wynosi 0,1%, natomiast długość rejestru pamiętającego przebieg – 512 próbek.
Przewidziano wyzwalanie oscyloskopu z kanału A, B lub sygnałem zewnętrznym. Czułość wyzwalania zależy od częstotliwości i zmienia się od 0,5 działki przy 10 MHz, przez 1,5 działki przy 60 MHz do 4 działek przy 100 MHz. Wejście zewnętrznego sygnału wyzwalającego jest kompatybilne z TTL ale można także wyzwalać sygnałem +0,2 V. Impedancja wejściowa wyzwalania jest taka sama jak obu kanałów sygnałowych. W modelach PM 95 i PM 97 przewidziano możliwość wyzwalania cyfrowego, np. określoną liczbą "zdarzeń" po zewnętrznym wyzwoleniu (od 1 do 1023).
Modele PM 95 i PM 97 są wyposażone także w kursory i za ich pomocą można mierzyć różnicę czasu dt, jej odwrotność 1/dt (równoważnik częstotliwości), różnicę napięć d V, wartości: maksymalną i minimalną przebiegu, wartość międzyszczytową, RMS, fazę, czas narastania lub opadania, czas od wyzwolenia do kursora, itp. Oba te modele są wyposażone w pamięć umożliwiającą zarejestrowanie 8 przebiegów długości do 20 działek. Pamięć ta jest podtrzymywana w czasie wyłączenia przyrządu,– co umożliwia obejrzenie przebiegów długo po ich zarejestrowaniu. Model PM 97 ma dodatkowo 10 pamięci nastawień (setup memory). To udogodnienie umożliwia natychmiastowe ustawienie czułości kanałów, szybkości podstawy czasu i parametrów wyzwalania przez wywołanie z pamięci wcześniej zapamiętanego zestawu ich wartości. W ten sposób oszczędzamy wiele czasu przy częstym wykonywaniu pomiarów określonego typu.
Wszystkie modele skopometru są wyposażone w przycisk AUTOSET. Jego przyciśnięcie powoduje, że przyrząd sam dobiera sobie szybkość podstawy czasu, czułości kanałów, parametry wyzwalania i położenia obrazu na ekranie, umożliwiając niemal natychmiastowe (po mniej niż 1 s) obejrzenie na ekranie przebiegu, o którym wcześniej nic nie wiedzieliśmy.
PM 97 umożliwia także matematyczną obróbkę zapamiętanych przebiegów, tzn. ich dodawanie, odejmowanie, mnożenie, filtrowanie, odwracanie oraz całkowanie.

Multimetr

Po przyciśnięciu jednego przycisku opisany powyżej oscyloskop cyfrowy zmienia się w przyrząd uniwersalny. Jako multimetr, skopometr może mierzyć: napięcia zmienne do 600 V RMS (1700 V p-p), napięcia stałe do 600 V, rezystancję do 30 MΩ, częstotliwość do 5 MHz. Może poza tym służyć jako tester diod, wykonywać pomiary względem wcześniej zapamiętanej wartości (także w procentach) oraz "wygładzać" pomiary (wskazuje średnią z ostatnich 6 sekund). Modele PM 93 i PM 97 mogą pracować w ten sposób, że pokazują nie tylko bieżącą wartość mierzonej wielkości, ale także zarejestrowane wartości skrajne: minimalną i maksymalną oraz wartość średnią. Sygnał dźwiękowy informuje użytkownika każdorazowo o zapamiętaniu nowej wartości skrajnej. W ten sam sposób jest sygnalizowana raptowna zmiana poziomu mierzonej wielkości (ponad 50 jednostek rozdzielczości).
Dodatkowo PM 95 i PM 97 umożliwiają odczyty w dBm, dBV i dBW oraz bezpośredni odczyt mocy na zadeklarowanej rezystancji (1, 2, 4, 8, 16 lub 50 Ω. We wszystkich modelach następuje automatyczny wybór zakresu pomiarowego.
Skopometr jest przyrządem klasy 0,5% (V DC, mV DC, R, f). Jego dokładność dla napięć zmiennych zależy od częstotliwości mierzonego napięcia; dla zakresu 50 do 60 Hz wynosi 1%, a np. dla zakresu 5 Hz do 1 MHz – 3%.

Inne cechy przyrządu

Specjalny rodzaj pracy skopometru umożliwia jednoczesny pomiar oraz obserwację wizualną mierzonego napięcia. Funkcja HOLD umożliwia zatrzymanie wyniku pomiaru (lub obrazu) na ekranie dowolnie długo. Regulowany kontrast obrazu ułatwia jego obserwację. PM 97 jest wyposażony również w podświetlanie ekranu, co umożliwia korzystanie ze skopometru nawet w zupełnej ciemności. W wyposażeniu dodatkowym przyrządu znajduje się sonda PM 9100/001 o stosunku podziału 100:1, impedancji wejściowej 20 MΩ || 2,5 pF rozszerzająca możliwości obserwacyjne i pomiarowe skopometru do 2800 V RMS.
Model PM 97 ma dodatkowo wbudowany generator sygnałowy. Może on generować napięcie sinusoidalne o częstotliwości 976 Hz, napięcie prostokątne 488, 976 lub 1952 Hz o współczynniku wypełnienia 50% lub liniowo narastające napięcie czy prąd – do testowania elementów. Model ten jest wyposażony poza tym w interfejs optyczny RS-232-C. Umożliwia on sterowanie pomiarami przez komputer oraz wydrukowanie na drukarce (kompatybilnej z Epson FX, LQ lub HP Thinkjet) aktualnej zawartości ekranu, z pełnym opisem czułości kanałów, szybkości podstawy czasu, parametrów wyzwalania, itp.
Z innych cech warto wymienić gwarantowaną przez producenta odporność skopometru na upadek z wysokości 1 m (pod warunkiem, że przyrząd jest umieszczony w plastykowej osłonie). Na wyrób ten jest udzielana trzyletnia gwarancja. Obudowa jest odporna na kurz i na zalanie wodą. Zapewnia poza tym prawidłową pracę przyrządu przy zewnętrznych zakłóceniach elektromagnetycznych nawet do 1 V/m. No i jeszcze jedna zaleta: PM 97 kosztuje około dwóch tysięcy dol., tj. blisko dwa razy mniej, niż wspomniany na początku oscyloskop przenośny o wyraźnie gorszych parametrach.
Jak zapewne Czytelnik zauważył, nie przewidziano możliwości pomiaru prądu za pomocą skopometru. Wynika to stąd, że do pomiarów napięcia są stosowane te same sondy, co do obserwacji oscyloskopowych. Są to raczej delikatne części, przez które nie można przepuszczać większych prądów. Producent oferuje jednak, jako wyposażenie dodatkowe, bocznik prądowy typu 80J-10, 0,01 Ω, 10 A max. Do pomiaru większych prądów należy stosować rodzinę sond prądowych zakładanych na przewód, w którym chcemy zmierzyć prąd (typu Clamp-on). Za ich pomocą można mierzyć zarówno prądy stałe jak i przemienne nawet do 1300 A.
Skopometr ma jedną "wadę". Nawykiem każdego praktykującego elektronika jest obserwowanie na ekranie oscyloskopu natychmiastowej reakcji plamki na dotknięcie sondą dowolnego miejsca w układzie elektronicznym. W przypadku oscyloskopu cyfrowego występuje jednak zawsze krótkie opóźnienie niezbędne do zarejestrowania sygnału w pamięci. Skopometr nie jest również wyposażony w specjalny, "telewizyjny" sposób wyzwalania.
Wymienione powyżej cechy skopometru oraz inne zaliczają go do przyrządów wszechstronnych i rzeczywiście uniwersalnych, które w niedalekiej przyszłości mają szansę znaleźć się w każdym punkcie serwisowym i każdym laboratorium w Polsce. □

Tadeusz A. Grzeszczyk

Transmisja dźwięku w systemach satelitarnych (2)

Odbiór satelitarnych sygnałów dźwiękowych

Zdemodulowany (za pomocą pierwszego demodulatora) złożony sygnał podstawowy telewizji satelitarnej zawiera oprócz sygnału wizyjnego w pasmie naturalnym także określoną liczbę zmodulowanych częstotliwościowo sygnałów podnośnych (patrz rys. 1 w nrze 2/1992). Już zaznaczono, że nie ma jednolitego (obowiązującego wszystkie programy) standardu określającego parametry transmisji dźwięku. Z tego powodu, mimo występowania pewnych analogii, tor fonii satelitarnego odbiornika telewizyjnego jest bardziej rozbudowany niż odbiornika telewizyjnego.

Podstawowe parametry satelitarnego toru fonii, to poziom napięcia wyjściowego równy 0,5 V, impedancja wyjściowa 1 kΩ, szerokość pasma 15 kHz oraz możliwie małe zniekształcenia nieliniowe.

Satelitarne tunery wysokiej klasy (bardzo drogie) umożliwiają dowolny wybór dewiacji i deemfazy dla odbieranych sygnałów fonicznych. Są to jednak urządzenia rzadko spotykane na rynku. W przeważającej większości producent satelitarnych odbiorników telewizyjnych zapewnia wybór wartości częstotliwości odpowiadającej danej podnośnej fonii, a pozostałe parametry (dewiacja i deemfaza) są ustalone na jednym, wspólnym poziomie dla wszystkich podnośnych, Niekiedy, w celu umożliwienia wyboru stopnia preemfazy, stosuje się układy przełączane odpowiadające np. dwóm wartościom 50 i 75 µs. Rozwiązaniem alternatywnym w stosunku do filtrów przełączanych jest użycie jednego, wspólnego dla wszystkich podnośnych fonii, układu o stałej czasu 62,5 µs.

Rozwiązania konstrukcyjne wykorzystywane w torach fonii odbiorników TVSat można podzielić na dwie grupy. Do pierwszej z nich można zaliczyć tory fonii umożliwiające odbiór tylko kilku podnośnych przewidzianych przez producenta, składające się z określonej liczby jednostkowych demodulatorów fonii (z których każdy jest zestrojony dla innej podnośnej), wybieranych skokowo – automatycznie lub za pomocą przełącznika dostępnego dla użytkownika. Druga grupa rozwiązań, to przestrajane demodulatory fonii zapewniające odbiór wszystkich podnośnych nadawanych w pasmie 5,5 ÷ 8 MHz.

Na rys. 4 przedstawiono schemat blokowy toru fonii odbiornika TVSat umożliwiającego odbiór sygnałów dźwiękowych transmitowanych za pomocą trzech podnośnych: 6,5 MHz, 6,6 MHz, 6,65 MHz. Trzy równolegle połączone demodulatory fonii o konstrukcji analogicznej do układów detekcyjnych stosowanych w standardowych odbiornikach telewizyjnych są poprzedzone trzema filtrami (najczęściej LC, rzadziej ceramicznymi) o szerokości pasma 300 kHz, zestrojonymi dla podanych wcześniej częstotliwości środkowych. Na wyjściu każdego z demodulatorów jest odpowiedni układ deemfazy. Wybór pożądanej podnośnej jest dokonywany za pomocą

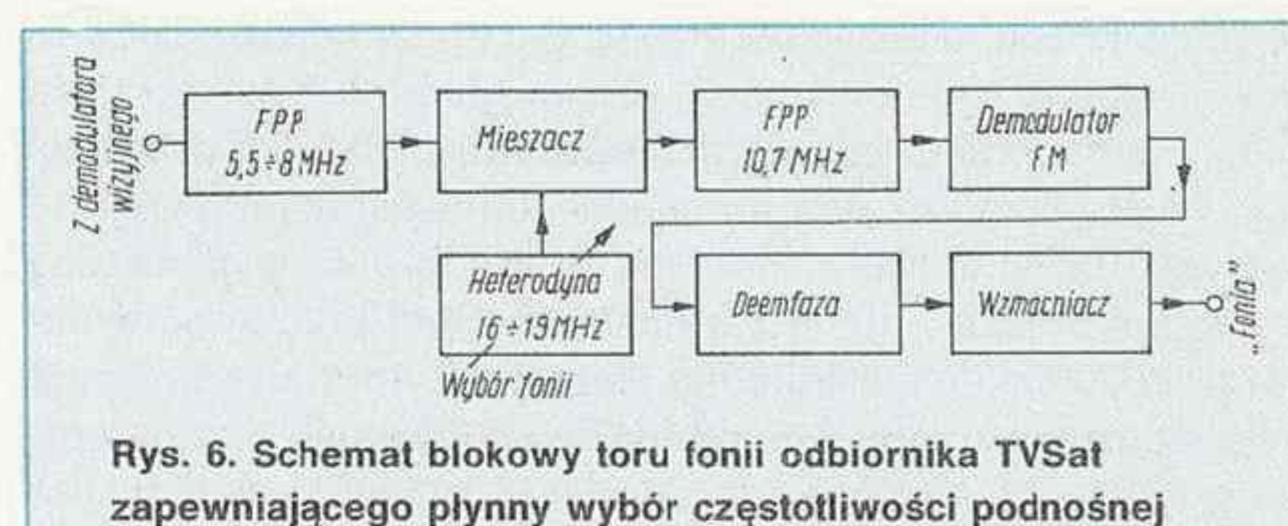


Rys. 4. Schemat blokowy toru fonii odbiornika TVSat ze skokowym wybieraniem częstotliwości podnośnych

przełącznika. Zdemodulowany sygnał dźwiękowy jest wzmacniany do wymaganego poziomu 0,5 V.

Schemat odbiornika telewizji satelitarnej typu SRV 11 firmy Nokia, w którym zastosowano wyżej opisane rozwiązanie, przedstawiono na rys. 5. Trzy moduły wchodzące w skład toru fonii (SXS001, SXS002, SXS003) są wykonane z popularnymi układami scalonymi TBA120U wykorzystywanymi także w torach fonii standardowych odbiorników telewizyjnych produkcji polskiej. W odbiorniku Salory do wyboru pożądanej podnośnej służy przełącznik oznaczony na schemacie symbolem Audio SW. Podstawową wadą przedstawionego na rys. 5 układu jest brak możliwości odbioru sygnałów dźwiękowych nadawanych za pomocą podnośnych nie przewidzianych przez producenta.

Na rys. 6 przedstawiono bardziej popularne rozwiązanie. Zapewnia ono odbiór dowolnej podnośnej z pasma 5,5 ÷ 8 MHz dzięki zastosowaniu układu przemiany częstotliwości. Wszystkie sygnały podnośne fonii leżące we wspomnianym zakresie częstotliwości, towarzyszące sygnałowi wizyjnemu, są za pomocą wejściowego filtru pasmowo-przepustowego doprowadzane do pierwszego wejścia mieszacza.



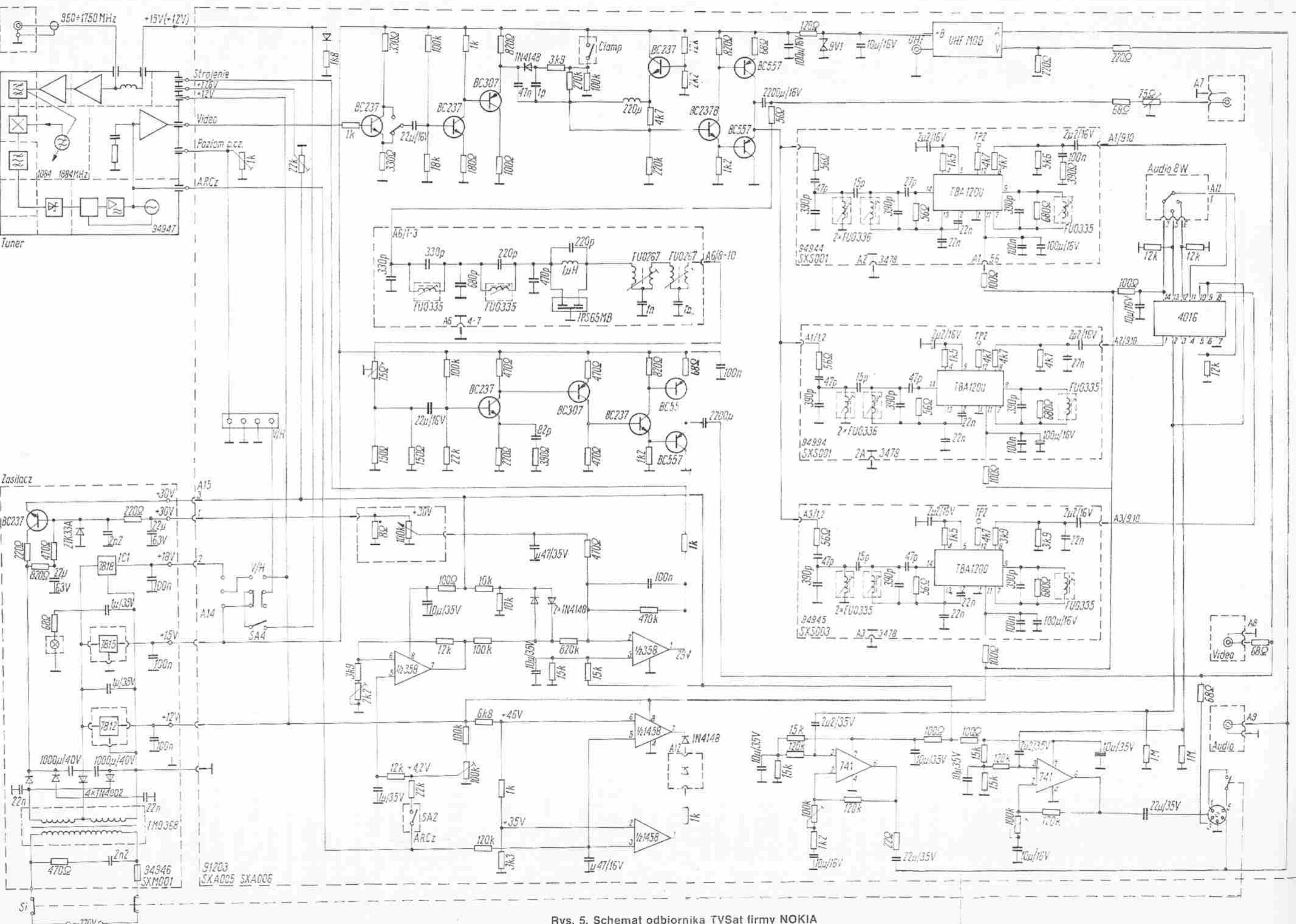
Rys. 6. Schemat blokowy toru fonii odbiornika TVSat zapewniającego płynny wybór częstotliwości podnośnej

Źródłem sygnału dla jego drugiego wejścia jest heterodyna przestrajana w zakresie 16÷19 MHz. Na wyjściu mieszacza znajduje się filtr 10,7 MHz (przeważnie ceramiczny), który eliminuje szkodliwe produkty przemiany i inne sygnały zakłócające. Przemiana częstotliwości następuje w tym układzie zgodnie z następującą zależnością:

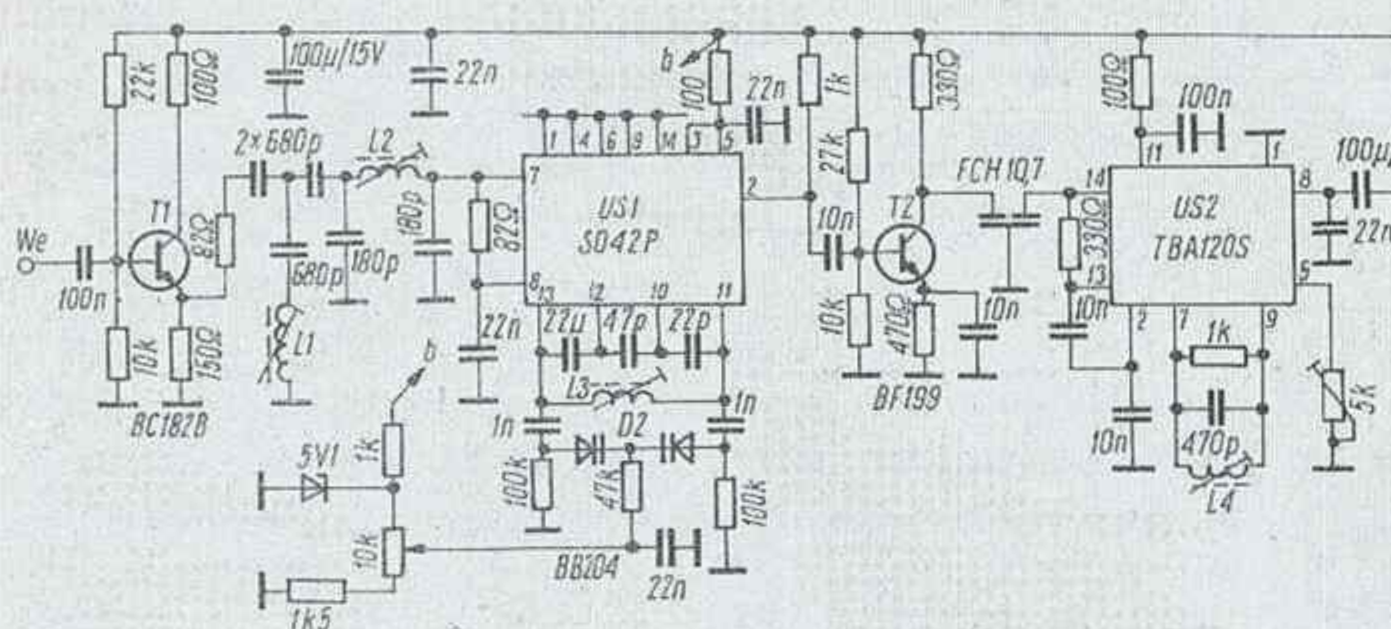
$$f_{odbierana} = f_{heterodyny} - 10{,}7\ \mathrm{MHz}$$

Po takiej przemianie, częstotliwościowo zmodulowany sygnał p.cz. 10,7 MHz podlega demodulacji za pomocą typowego detektora FM, np. z układem scalonym TBA120, Układ deemfazy określa odpowiednią charakterystykę amplitudową toru fonii. Dzięki niemu uzyskuje się optymalną wartość stosunku mocy sygnału do mocy szumu na wyjściu. Wyjściowy wzmacniacz m.cz. służy do uzyskania odpowiedniego poziomu (0,5 V) sygnału fonicznego.

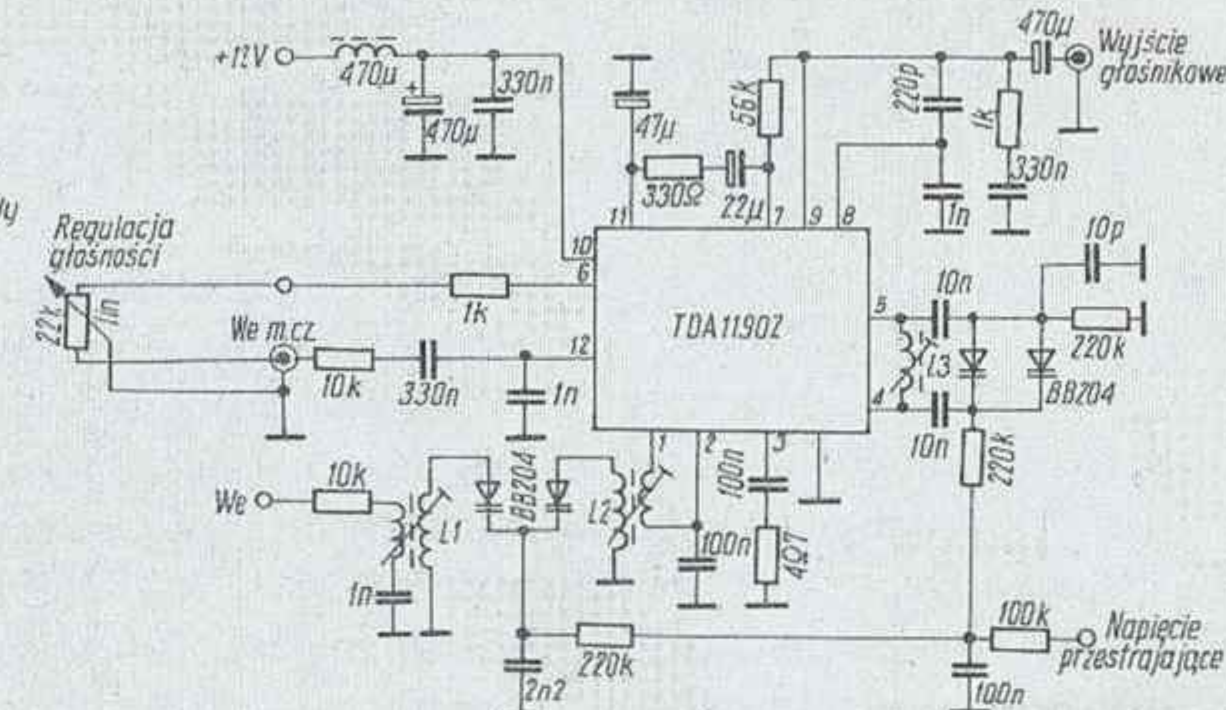
Kilku zdań wymaga przedstawienie sposobów przestrajania heterodyny pracującej w układzie przemiany częstotliwości z rys. 6. Rozwiązaniem powszechnie spotykanym, szczególnie w najtańszych odbiornikach, jest wykorzystanie do tego celu potencjometru montowanego zwykle na płycie czołowej tunera satelitarnego. W nieco lepszych i droższych urządzeniach odbiorczych stosuje się wszelkiego rodzaju mechaniczne bądź elektroniczne układy pamięci o pojemności od kilku do kilkudziesięciu podnośnych fonii. Odbiorniki wyposażone w sterowniki mikroprocesorowe umożliwiają zapamiętywanie kilkuset kanałów. Każdemu zapamiętanemu kanałowi jest przypisany określony program oraz wybrana podnośna fonii (niekiedy dwie podnośne w przypadku odbioru stereofonicznego sygnałów dźwiękowych). Czasami do stabilizacji drgań heterodyny stosuje się pętlę fazową PLL.



Rys. 5. Schemat odbiornika TVSat firmy NOKIA



Rys. 7. Schemat satelitarnego toru fonii umożliwiającego odbiór dowolnej podnośnej z pasma 5,5 ÷ 8 MHz



Rys. 8. Schemat przestrajanego toru fonii

Przykład przestrajanego toru fonii z układem przemiany częstotliwości przedstawiono na rys. 7. Złożony sygnał podstawowy jest doprowadzany do wejścia wtórnika emiterowego wykonanego z tranzystorem T1, na którego wyjściu znajduje się filtr o pasmie przepustowym 5 ÷ 8 MHz. Zintegrowany układ podwójnie zrównoważony S042P (UL1042) pracuje w konfiguracji mieszacza i oscylatora przestrajanego za pomocą diod pojemnościowych BB204 w zakresie 15 ÷ 19 MHz. Sygnał p.cz. 10,7 MHz po wzmocnieniu (T2) i przejściu przez typowy ceramiczny filtr pasmowy podlega demodulacji w detektorze ze scalonym detektorem TBA120S.
Niekiedy tuner satelitarny stanowi integralną część odbiornika telewizyjnego. Schemat przestrajanego (w inny niż poprzednio opisany sposób) demodulatora pochodzącego z tunera satelitarnego, przeznaczonego do bezpośredniego montażu we wnętrzu telewizora, przedstawiono na rys. 8. Wszystkie elementy aktywne tego toru fonii znajdują się w układzie scalonym TDA1190Z. Ten popularny zintegrowany tor fonii zawiera wzmacniacz wstępny, dyskryminator oraz wzmacniacz akustyczny. Sygnałem wyjściowym jest w tym przypadku przebieg m.cz. sterujący bezpośrednio głośnik zamocowany w telewizorze. Regulując za pomocą potencjometru stałe napięcie doprowadzane do końcówki 6 układu scalonego TDA1190Z zmienia się wzmocnienie scalonego wzmacniacza mocy m.cz. (akustycznego), a w wyniku tego głośność odtwarzanego dźwięku. Ten układ scalony jest wyposażony w dodatkowe wejście sygnału m.cz. (końcówka 12). Wejściowy filtr z cewkami L1 i L2 oraz obwód dyskryminatora z cewką L3 są przestrajane za pomocą zmian stałego napięcia polaryzującego diody pojemnościowe BB204.
Przedstawione powyżej dwa przykłady przestrajanych demodulatorów fonii mogą służyć jako inspiracja dla zaawansowanych radioamatorów chcących ulepszyć zakupiony przez siebie satelitarny tuner, przygotowany fabrycznie tylko do odbioru wybranych przez producenta podnośnych. Większość tunerów jest wyposażona w gniazda (najczęściej zamontowane na tylnej płycie obudowy) stanowiące źródło złożonego sygnału podstawowego Base Band (patrz rys. 1 w nrze 2/1992), które zazwyczaj służy do dołączania układów deszyfrujących zakodowane programy (tzw. descramblerów), dekoderów standardu MAC. Umożliwia ono również przyłączenie dodatkowego toru fonii. Zamontowanie uniwersalnego, przestrajanego układu detekcyjnego, umożliwia dowolny wybór podnośnych z pełnego zakresu 5,5 ÷ 8 MHz. □

System NICAM (1)

Czesław Frąc

W artykule opisano zasadę działania systemu NICAM – cyfrowego przesyłania dźwięku stereo w TV. Opis ten powinien umożliwić budowę dekodera tego systemu z dostępnymi specjalizowanymi układami scalonymi.

Każdy, kto choć trochę interesuje się techniką, z pewnością zauważył, że świat zmierza w kierunku komputeryzacji i digitalizacji wszelkich możliwych dziedzin życia. Widoczne jest to także w elektronice powszechnego użytku, tzn. obejmującej takie dziedziny, jak telekomunikacja, radio i telewizja czy akustyka. Zwłaszcza w technice zapisu i przesyłania dźwięku (muzyki i mowy) dokonano rewolucyjnych zmian. Wystarczy wymienić tylko dwa przykłady zdające się nie mieć wiele ze sobą wspólnego, mianowicie: kompakt dysk i telefonia komórkowa GSM. Nie jest celem tego artykułu wyjaśnianie związku między tymi dwoma systemami, jednak warto nadmienić, że elementy rozwiązań z obu tych systemów można znaleźć w systemie cyfrowego przesyłania dźwięku stereo w telewizji, znanym pod nazwą NICAM.
System NICAM, a dokładniej NICAM 728, został opracowany przez BBC i zastosowany najpierw w Wielkiej Brytanii, a następnie zatwierdzony tam jako standard cyfrowego przesyłania dwukanałowego dźwięku w telewizji satelitarnej. Później przyjęły go również inne kraje europejskie i obecnie stanowi część projektu zalecenia CCIR.
Wprowadzenie drugiego kanału dźwięku do telewizji było rozważane już wiele lat temu i to głównie ze względu na potrzebę przesłania dźwięku stereo. Kanał ten wprowadzono z inicjatywy Niemiec z użyciem drugiej częstotliwości podnośnej, podobnie jak dla dźwięku mono. Jest to system analogowy, umożliwia niezależne przesyłanie dwóch dźwięków, np. sygnałów stereo albo dwóch wersji językowych. Jednak w porównaniu z tym systemem analogowym NICAM oferuje znacznie lepszą jakość dźwięku (porównywaną z dźwiękiem z płyty kompaktowej), lepszą separację kanałów, możliwość skramblowania (utajnienia) dźwięku, transmisję danych i to przy prawie takim samym widmie częstotliwości co system analogowy.
System NICAM wykorzystuje najnowsze i bardzo skomplikowane techniki przetwarzania sygnałów. Jednak dzięki temu, iż dostępne są już specjalizowane układy scalone do tego systemu, doświadczony radioamator będzie w stanie samodzielnie zbudować dekoder tego systemu, co nie jest bez znaczenia, jeśli się weźmie pod uwagę korzyści z tego płynące.

Parę lat temu taka publikacja miałaby w Polsce czysto teoretyczny charakter (ciekawostka techniczna), lecz dzisiaj, zarówno telewizja i radiofonia satelitarna, jak i magnetowidy są u nas tak samo popularne, jak na Zachodzie. Artykuł ten może mieć zatem bardzo praktyczne znaczenie nie tylko dla radioamatorów.

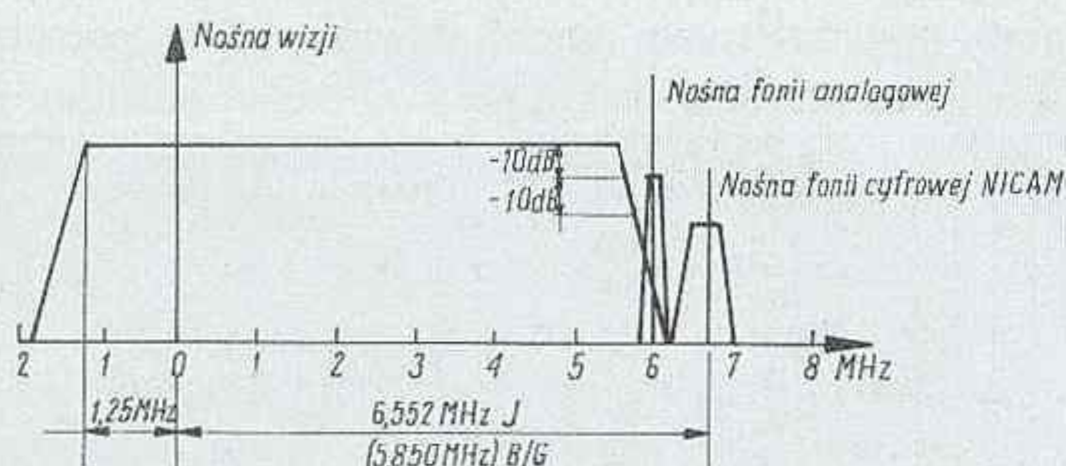
Zasada działania systemu NICAM

Twórcy systemu NICAM musieli spełnić podobne wymagania co autorzy systemów telewizji kolorowej, tzn. musieli dostosować się do istniejących już systemów telewizyjnych tak, aby nie trzeba było konstruować nowych odbiorników z chwilą wprowadzenia nowego systemu. System powinien być kompatybilny z poprzednim, czyli powinien umożliwiać odbiór transmisji stereo jako dźwięku mono w odbiornikach nie mających dekodera NICAMu, jak też odbiór transmisji analogowej mono w odbiorniku z dekoderem NICAM. Wymaganie to spełniono, podobnie jak w systemie analogowym stereo, przez wprowadzenie drugiej częstotliwości podnośnej powyżej częstotliwości podnośnej, przeznaczonej do transmisji analogowego dźwięku mono FM w typowym systemie telewizyjnym (rys. 1). Oznacza to, że nadajnik telewizyjny jest modulowany trzema sygnałami: sygnałem. wizyjnym, sygnałem pierwszej podnośnej zmodulowanej częstotliwościowo sygnałem akustycznym mono (standard) oraz sygnałem drugiej podnośnej zmodulowanej cyfrowo (DQPSK) sygnałem zawierającym ...DWA kanały informacyjne; przy analogowej transmisji stereo druga podnośna zawierała tylko drugi kanał dźwiękowy. Trzeba tu zwrócić uwagę, że świadomie podano dwa kanały informacyjne, a nie dźwiękowe, o czym będzie mowa dalej.
Widać, że wprowadzenie systemu NICAM umożliwia przesyłanie jakby trzech kanałów informacyjnych: sygnał mono "stary" i dwa nowe, którymi mogą być cyfrowe kanały stereo lub dwie wersje językowe lub jeden dźwięk i dane lub też same dane. Jak powszechnie wiadomo, sygnał fonii w transmisji telewizyjnej jest zmodulowany częstotliwościowo (modulacja FM). Ten typ modulacji jest powszechnie znany. Przy transmisji stereo analogowej druga podnośna jest też modulowana częstotliwościowo (FM). Jest to więc system kompatybilny z poprzednim.
W przypadku NICAM mamy do czynienia z modulacją DQPSK, która z punktu widzenia.modulatora jest też modulacją kąta (fazy), lecz sposób generowania sygnału po stronie nadajnika i jego demodulowania w odbiorniku są zupełnie inne niż dla klasycznych sygnałów FM. Do zrozumienia działania systemu NICAM potrzebne będzie zrozumienie sposobu modulacji i demodulacji sygnału DQPSK, kodowania w nadajniku informacji analogowej (np. dźwięku) w postaci cyfrowej (dane) oraz dekodowania w odbiorniku informacji cyfrowej i przetworzenia jej na analogową (np. dźwięk). Przed bardziej szczegółowym omówieniem systemu warto więc wskazać różnice między poszczególnymi systemami przesyłania fonii telewizyjnej (rys. 2, 3, 4).
Już na wstępie widać, że system NICAM różni się zdecydowanie od obu poprzednich. Dalej zostanie objaśniony tylko NICAM, ponieważ jest on tematem tego artykułu.

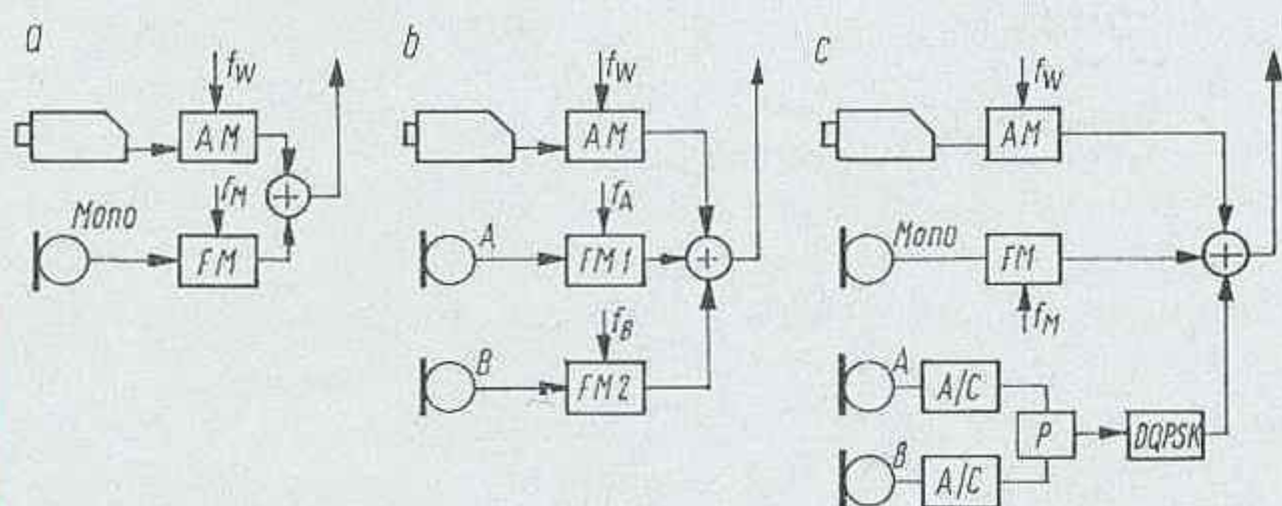
Część nadawcza

Próbkowanie

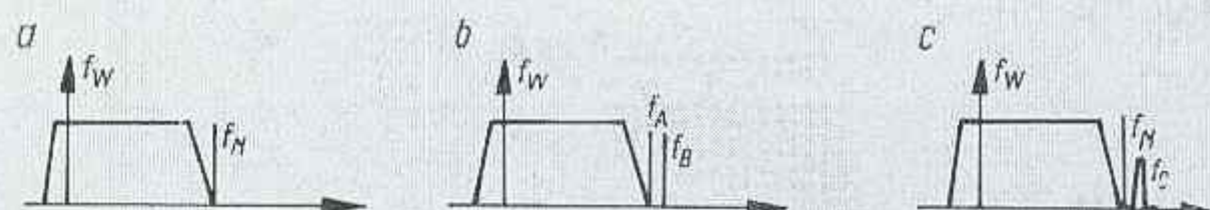
Sposób tworzenia sygnałów po stronie nadajnika w systemie NICAM przedstawiono na rys. 5.
Sygnały z mikrofonów (kanał lewy A i prawy B) są doprowadzane do analogowych układów m.cz. zawierających wzmacniacze i filtry (preemfazę). Następnie oba te sygnały są niezależnie przetwarzane na sygnały cyfrowe w przetwornikach a/c. Przetwarzanie to odbywa się na zasadzie próbkowania przebiegów analogowych z częstotliwością 32 kHz (32 000 próbek na sekundę) z rozdzielczością 14 bitów. Wskutek tego przetworzenia uzyskuje się dwa równoległe ciągi próbek 14-bitowych w liczbie 32 próbek na jedną milisekundę. Przebieg



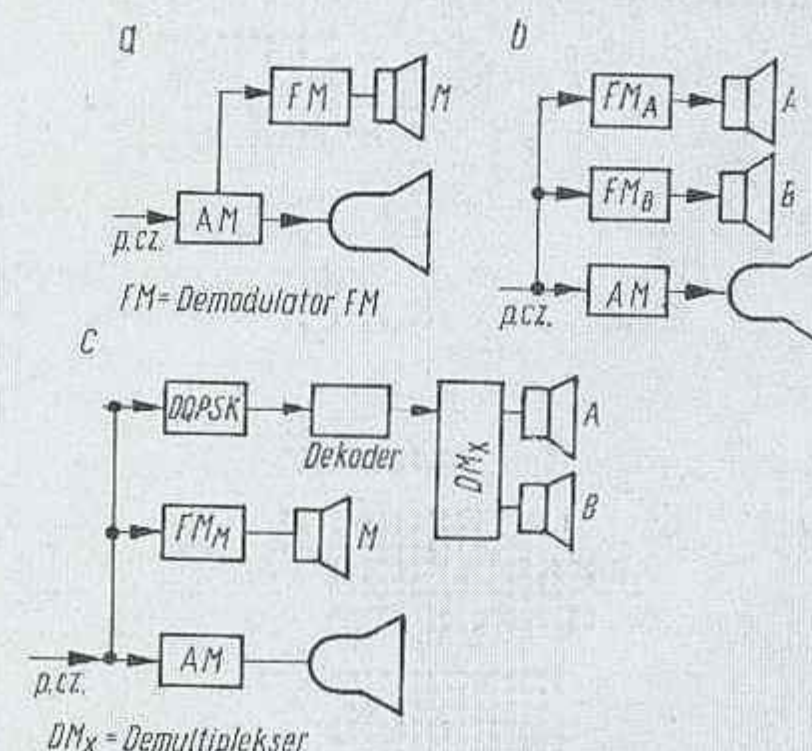
Rys. 1. Widmo sygnału telewizyjnego wraz z sygnałem fonii cyfrowej NICAM



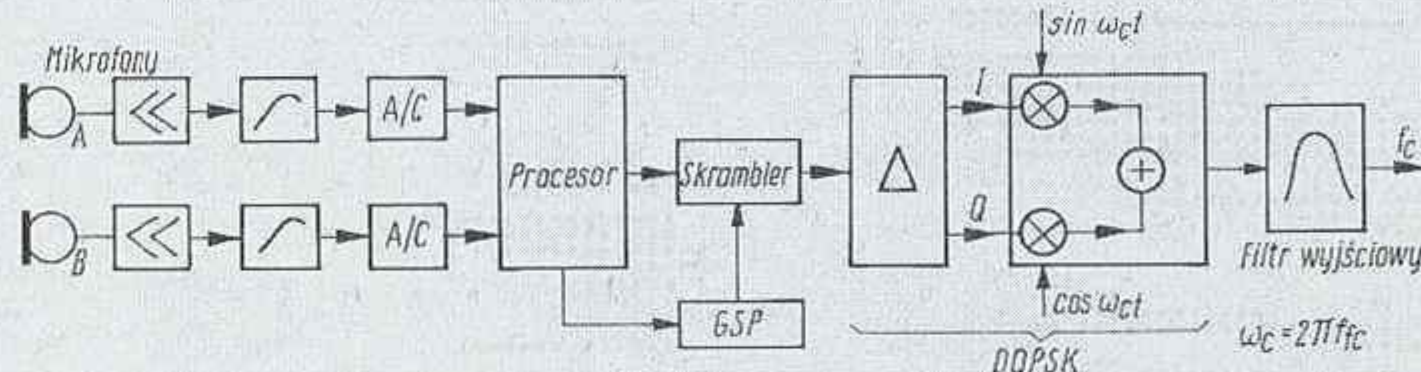
Rys. 2. Schematy blokowe nadajników dla trzech systemów fonii
a – mono, b – stereo analogowe, c – NICAM;
f_W – nośna wizji, f_M – nośna fonii mono, f_A – nośna fonii stereo kanał A, f_B – nośna fonii stereo kanał B, f_C – nośna fonii cyfrowej NICAM.
AM – modulator amplitudy, FM – modulator częstotliwości, a/c – przetwornik analogowo-cyfrowy, P – procesor sygnałów, DQPSK – modulator różnicowy z kluczowanym przesuwem fazy



Rys. 3. Widma sygnałów telewizyjnych dla trzech systemów fonii
a – mono, b – stereo analogowe, c – NICAM



Rys. 4. Schematy blokowe odbiorników dla trzech systemów fonii
a – mono, b – stereo analogowe, c – NICAM



Rys. 5. Schemat blokowy nadajnika NICAM
GSP – Generator Sekwencji Pseudolosowej

próbkowania przedstawiono na rys. 6a, b.

Procesor sygnałów

Sygnały cyfrowe w postaci dwóch ciągów 14-bitowych próbek są doprowadzane do układu, który spełnia wiele skomplikowanych funkcji nazwany procesorem sygnałów. W układzie tym są wstępnie dokonywane następujące operacje:

- 14-bitowe próbki są poddawane kompresji uwzględniającej 6 najbardziej znaczących bitów. Wskutek tej operacji uzyskuje się próbki 10-bitowe. Kompresja odbywa się na bieżąco, prawie natychmiast, stąd nazwa NICAM (ang. Nearly Instantenously Companded Audio Multiplex);
- do każdej próbki 10-bitowej jest dodawany bit parzystości P, kontrolujący 6 najbardziej znaczących bitów. Powstają 11-bitowe próbki (10+1) w miejsce próbek 14-bitowych;
- bity kontrolne parzystości P podlegają modyfikacji umożliwiającej zakodowanie tzw. współczynnika skali (stopień kompresji) oraz tzw. zakresu ochrony umożliwiającego korekcję błędów w odbiorniku.

Operacje te przedstawiono na rys. 6b, c. Warto tu zauważyć, że bez kompresji minimalna szybkość transmisji musiałaby wynosić 14 x 32 000 x 2 = 896 000 b/s.

Kolejnym procesem, który zachodzi w procesorze sygnałów, jest szeregowe ustawienie wszystkich próbek w taki sposób, że kolejne próbki 11-bitowe z kanału A są przedzielone kolejnymi próbkami 11-bitowymi z kanału B, co daje ciąg próbek A1, B1, A2, B2, A3, B3,...A32, B32. Próbki Ai i Bi składają się z 11 bitów: 0...9, P, przy czym bit 0 jest najmniej znaczącym (lsb) a bit 9 najbardziej znaczącym (msb). Przedstawiono to dla czterech próbek na rys. 7. Taki ciąg zawiera 32 x 11 + 32 x 11 = 704 bity reprezentując dwa sygnały z kanałów A i B o czasie trwania 1 ms. Próbki te są następnie przesyłane szeregowo, poczynając od bitu 0 próbki A1 kolejno przez bity 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, P i dalej bity próbki B1 – 0...9, P, próbki A2 bity 0, 1, 2 itd., kończąc na bitach ...8, 9, P próbki B32, co daje razem blok 704 bitów.

Znaczenie bitów kontrolnych C

C0	C1	C2	C3	C4	Znaczenie
1					Dla 8 kolejnych ramek
0					Dla 8 następnych ramek
0	0				Dwa naprzemienne kanały stereo w jednej ramce
0	1				Dwa niezależne kanały dźwiękowe przesyłane w kolejnych ramkach
	1	0			Jeden kanał mono i jeden kanał danych 352 kb/s w kolejnych ramkach
	1	1			Jeden kanał transmisji danych 704 kb/s
			1		Dodatkowe opcje dla dekoderów mających te opcje. Jeśli dekoder nie ma takiej opcji, to przy C3 = 1 nie daje dźwięku na wyjściu
				1	Kanał analogowy FM ma ten sam dźwięk co kanał cyfrowy
				0	Kanał analogowy FM ma inny dźwięk niż kanał cyfrowy

W celu uzyskania synchronizacji po stronie nadawczej i odbiorczej oraz możliwość przesłania dodatkowych informacji systemowych procesor po stronie nadawczej dodaje 24 bity informacyjne na początku każdego 704-bitowego bloku opisanego wyżej. Bity informacyjne zawierają w kolejności ich ustawienia:

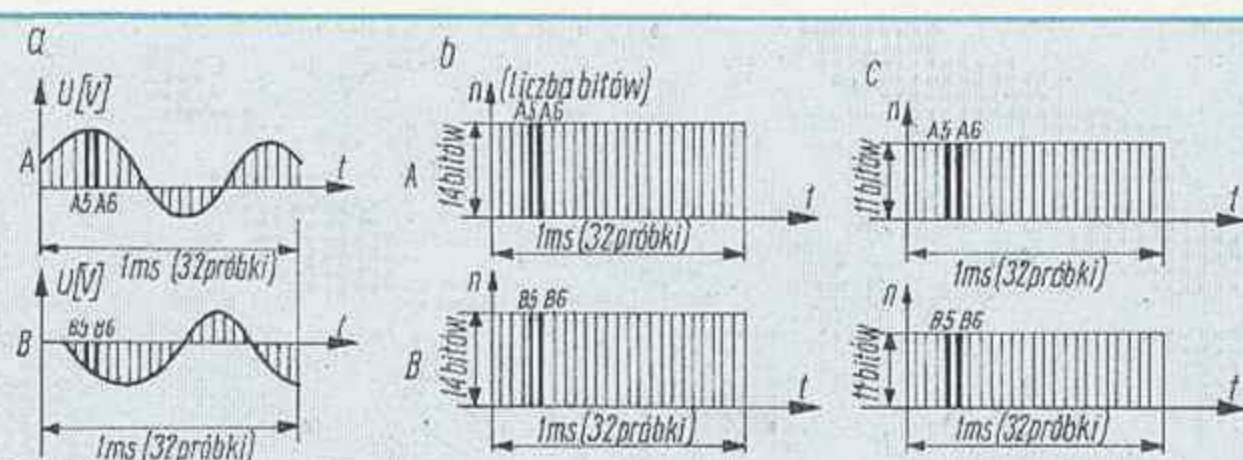
– 8 bitów synchronizacji ramki, tzw. słowo synchronizujące ramki SSR w postaci 0 1 0 0 1 1 1 0,

– 5 bitów informacji kontrolnej C0 C1 C2 C3 C4 (tabl.),

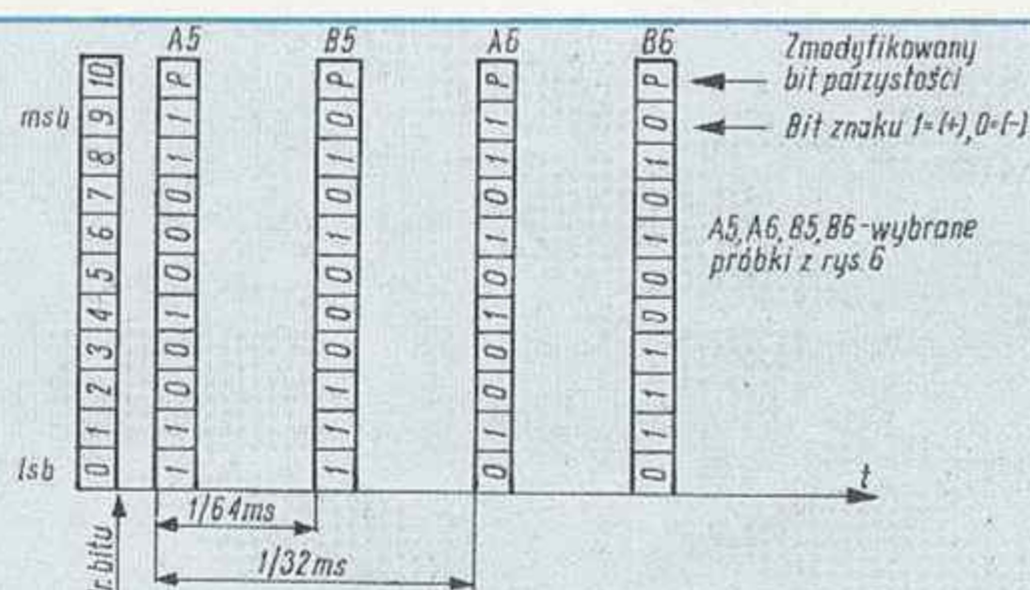
– 11 bitów informacji dodatkowej do zastosowań w przyszłości w postaci D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10.

Po dodaniu tych 24 bitów informacyjnych uzyskuje się blok zawierający 704 + 24 = 728 bitów. Blok ten jest przesyłany w czasie 1 ms. W ciągu jednej sekundy jest przesyłane 728 000 bitów. Oznacza to, że szybkość transmisji cyfrowej w systemie jest równa 728 kb/s. Stąd też jego nazwa NICAM 728. Podstawowy blok informacyjny systemu NICAM zawierający 728 bitów przedstawiono na rys. 8. W bloku tym mamy po kolei bity: 1÷728. Bity 1÷24 są bitami synchronizacji i informacji. Bity 25÷728 są bitami sygnałowymi; 25÷35 (próbka A1), 36÷46 (próbka B1), 47÷57 (próbka A2) itd.

W tym miejscu należy wyjaśnić, że kanały A i B nie muszą być kanałami dźwięku stereo, lecz mogą przenosić dwa niezależne tory dźwiękowe (np. dwie wersje językowe). Wówczas kanał dźwięku A jest przenoszony w ramkach (nie mylić z próbkami) nieparzystych, kanał dźwięku B w ramkach

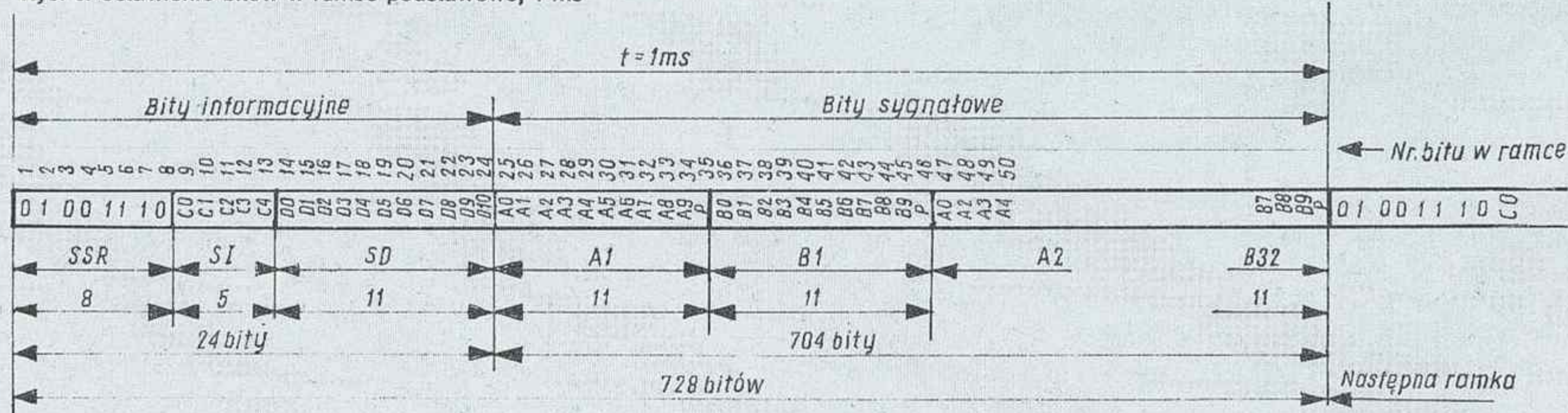


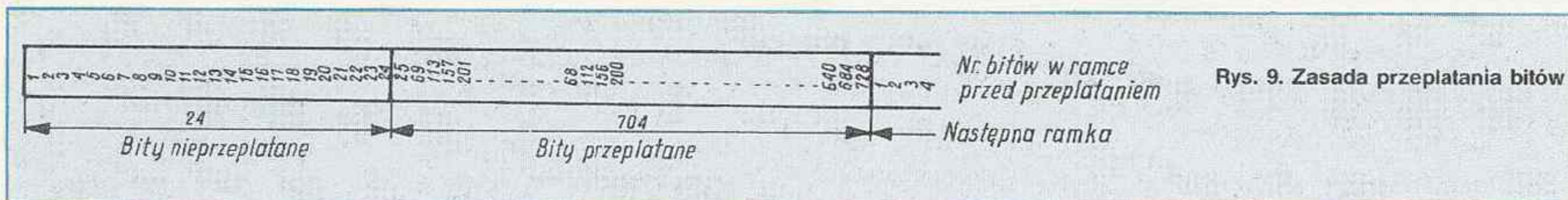
Rys. 6. Przetwarzanie sygnałów z kanałów A i B w systemie NICAM
a – próbkowanie sygnałów analogowych, b – wytworzenie próbek 11-bitowych, c – kompresja próbek do 11 bitów



Rys. 7. Multipleksowanie próbek A i B z opisem bitów
A5, A6, B5, B6 – wybrane próbki z rys. 6

Rys. 8. Ustawienie bitów w ramce podstawowej 1 ms





Rys. 9. Zasada przeplatania bitów

parzystych. W przypadku dźwięku mono jest on przesyłany w ramkach nieparzystych, zaś w ramkach parzystych są przesyłane inne dane. Wówczas w jednej nieparzystej ramce są zawarte 64 kolejne próbki sygnału dźwięku. Możliwe jest też przesyłanie wyłącznie danych z szybkością 704 kb/s. Rodzaj transmisji jest definiowany przez bity C0÷C4, których znaczenie jest wyjaśnione w tabl. 1.

Kolejną operacją zachodzącą w procesorze jest tzw. przeplatanie bitów, wskutek którego następuje kontrolowane pomieszanie bitów należących do poszczególnych próbek tak, że sąsiednie dotychczas bity będą w ramach tego samego bloku odległe o 16 bitów. Operacja ta (stosowana także w systemie cyfrowej telefonii komórkowej GSM) umożliwia odtworzenie całej próbki w przypadku zakłócenia impulsowego, które "wyrywa" kilka lub kilkanaście kolejnych bitów w czasie transmisji w kanale radiowym. Operacja ta dotyczy tylko bitów sygnałowych (próbek A i B), a nie bitów synchronizujących i informacji systemowych.

Po tej operacji kolejne bity "dźwiękowe" próbki A1, tzn. 25÷35 będą przedzielone 16-bitami z innych próbek. Operację tę przedstawiono na rys. 9.

W wyniku dotychczasowych operacji uzyskano ciąg 704 poprzeplatanych ze sobą bitów zawierających informację tylko o dwóch sygnałach dźwiękowych (kanał A i B) o długości tylko 1 ms. Informacja o dalszym przebiegu sygnałów jest przenoszona przez kolejne bloki 728-bitowe (ramki) zawierające informację o następnych próbkach sygnałów A i B.

Następną operacją po stronie nadawczej jest zaszyfrowanie przesyłanych danych. Operacja ta zwana skramblowaniem spełnia dwa zadania:

- wyrównuje widmo przebiegu,
- umożliwia zakodowanie przesyłanych sygnałów, zabezpieczając je przed nieuprawnionym odbiorem.

Skramblowanie odbywa się przez operację sumy modulo dwa (wyłącznie LUB) bitów sygnałowych z przebiegiem pseudolosowym o zadanej postaci.

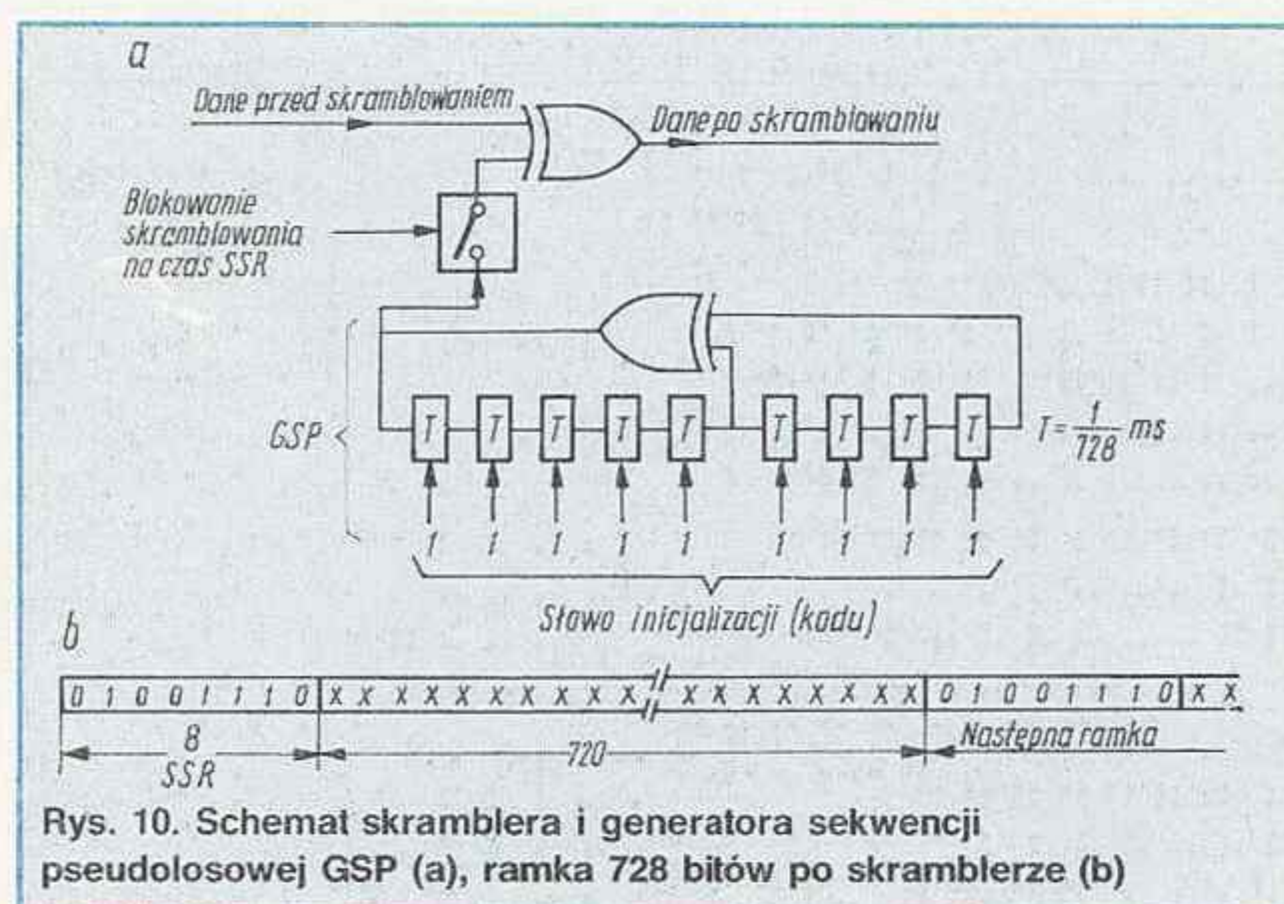
Sygnały na wejściach akustycznych są znacznie dłuższe niż 1 ms, procesor przetwarza więc w ten sam sposób wszystkie kolejne sygnały z obu kanałów dzieląc je na odcinki milisekundowe. Uzyskuje się przez to ciągły strumień danych zawierających co 724 bity 8-bitowe słowo SSR. Taki strumień bitów jest podawany do skramblera, w którym bity sygnałowe są dodawane modulo dwa do sekwencji pseudolosowej podawanej z generatora tej sekwencji. Generator jest uruchomiany przez ostatni bit 8-bitowego słowa synchronizacji ramki i zatrzymywany tuż przed pierwszym bitem następnego słowa synchronizującego. Dzięki temu całe 8-bitowe słowo nie jest skramblowane. Jest to konieczne, bo musi ono służyć do synchronizacji odbiornika. Po skramblowaniu nie byłoby to możliwe, jego zawartość zmieniałaby się bowiem w czasie transmisji uniemożliwiając jego rozpoznanie.

W tym miejscu trzeba wyjaśnić, że generator sekwencji pseudolosowej jest tak zbudowany, że umożliwia zmianę wytwarzanej sekwencji przez ustawienie 9 bitów słowa inicjalizującego, co umożliwia zmianę kodu szyfrującego nawet w trakcie transmisji przez przesłanie tego słowa w postaci danych. Może to służyć do zaszyfrowania transmisji dla nieuprawnionych odbiorców.

Podane tu informacje są ważne, bowiem przy uruchomianiu dekodera NICAMu słowo synchronizujące może być obserwowane i wykorzystane.

Schemat blokowy generatora sekwencji pseudolosowej i skramblera oraz ramkę po skramblowaniu jest przedstawiony na rys. 10.

Po operacji skramblowania uzyskuje się ciągły strumień "pomieszanych" bitów przedzielonych co 720 bitów 8-bitami słowa synchronizacji ramki SSR. Taki strumień bitów jest doprowadzany do modulatora DQPSK, w którym częstotliwością modulowaną jest podnośna NICAM równa 6,552 MHz dla systemu PAL J lub 5,850 MHz dla systemu PAL B/G. □



Rys. 10. Schemat skramblera i generatora sekwencji pseudolosowej GSP (a), ramka 728 bitów po skramblerze (b)


ELMARK
ul. Jaworzyńska 4/11
00-634 WARSZAWA

KARTY DO IBM PC :
PROGRAMATORY EPROM, PAL
Uniwersalne PROGRAMATORY i Testery
(PROM ROM MPU PLD EPLD PEEL GAL itd)
Oprogramowanie PLD : CUPL 3.0
Emulatory ROM 120ns
NICE-51 in circuit emulator 8051
Analizatory Stanów Logicznych 200MHz
Przetworniki A/C C/A 12/14 bit 100kHz
Profesjonalne Multimetry - karty do IBM
Karty oscyloskopowe 40-100MHz
Interfejsy IEE-488, RS-232, RS-485
Kasowniki EPROM
Komputery Przemysłowe

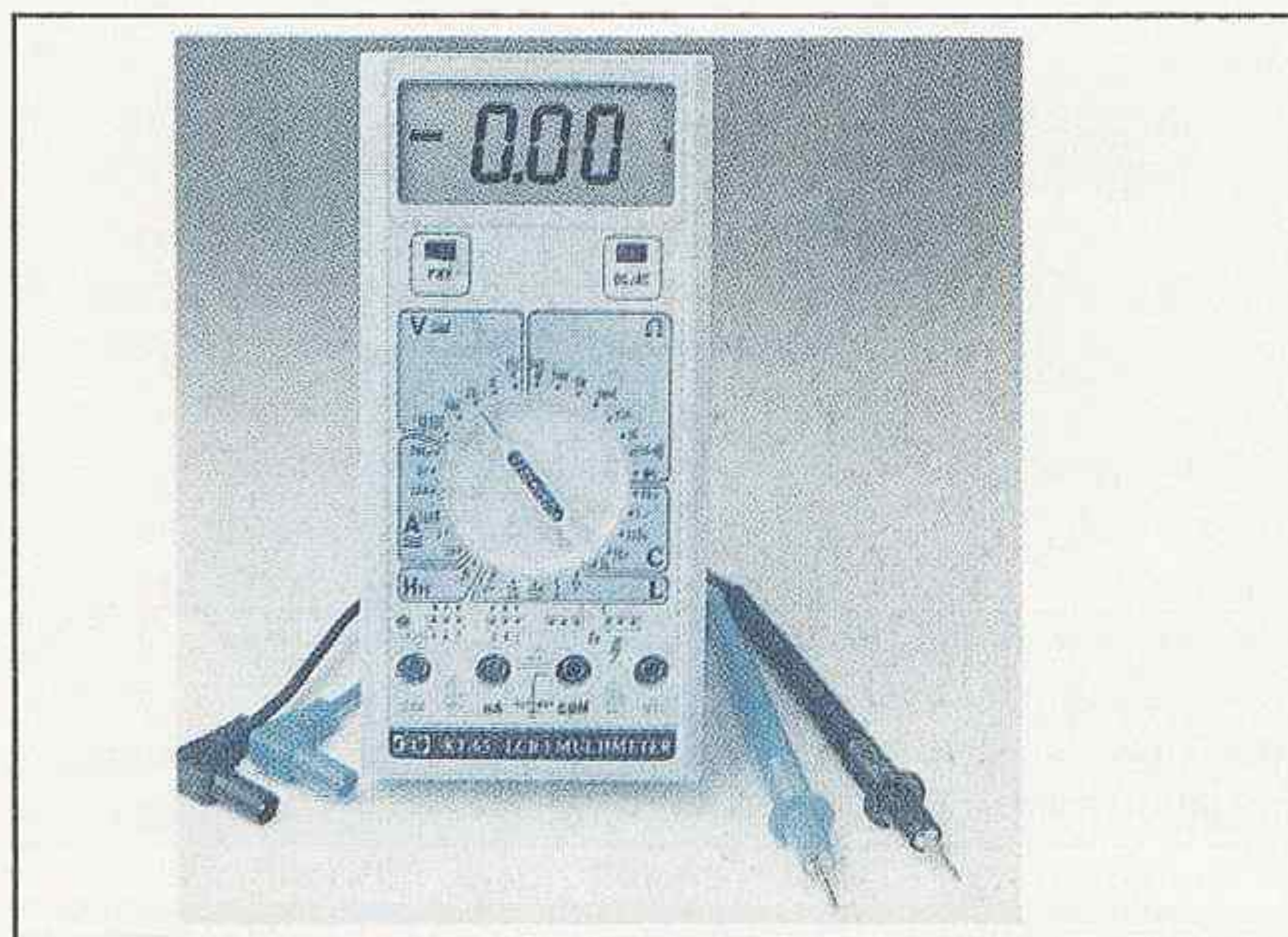
Bezpłatna wysyłka pocztą kurierską !!!
Bezpłatne katalogi !
tel :25-33-44
25-61-60
25-59-65
fax :20-61-75

Multimetr KT 65

Krystyna Prószyńska

W bogatej ofercie różnych firm handlujących elektronicznymi przyrządami pomiarowymi zwraca uwagę multimetr o nazwie KT 65 firmy MBH - Inter Electro. Multimetr ten ma bowiem bardzo duże możliwości pomiarowe. Oprócz napięć, prądów i pojemności, jest w stanie mierzyć indukcyjność, diody i tranzystory oraz rezystancję do 200 MΩ. Parametry przyrządu są podane w tablicy.

Czas trwania pomiaru wynosi 0,4 s. Do wskazywania wyników służy 3 i 1/2-cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny; cyfry mają wysokość 12,5 mm. Multimetr KT 65 ma akustyczny wskaźnik "przejścia" i automatyczne zerowanie na wszystkich zakresach. Jest zasilany z baterii 9 V. Jego wymiary: 200 x 94 x 54 mm, masa 480 g. □



Parametry multimetru KT 65

Wielkość mierzona	Zakres pomiaru	Rozdzielczość	Dokładność
Napięcie stałe	200 mV	100 µV	0,5% wartości
	2 V	1 mV	odczytanej
	20 V	10 mV	+ wartość
	200 V	100 mV	odpowiadająca
	1000 V	1 V	1 cyfrze
Napięcie zmienne	200 mV	100 µV	
	2 V	1 mV	0,5% + 1 cyfra
	20 mV	10 mV	
	200 V	100 mV	
	750 V	1 V	1% + 4 cyfry
Prąd stały	200 µA	100 nA	
	2 mA	1 µA	1% + 1 cyfra
	20 mA	10 µA	
	200 mA	100 µA	1,5% + 1 cyfra
	20 A	10 mA	1,8% + 1 cyfra
Prąd zmienny	200 µA	100 nA	
	2 mA	1 µA	1,2% + 1 cyfra
	20 mA	10 µA	
	200 mA	100 µA	2% + 1 cyfra
	20 A	10 mA	1,5% + 1 cyfra
Rezystancja	200 Ω	100 m Ω	1% + 3 cyfry
	2 kΩ	1Ω	
	20 kΩ	10 Ω	
	200 kΩ	100 Ω	0,5% + 3 cyfry
	2 MΩ	1 kΩ	
	20 MΩ	10 kΩ	2% + 4 cyfry
	200 MΩ	–	–
Pojemność	2 nF	1 pF	
	20 nF	10 pF	2% + 5 cyfr
	200 nF	100 pF	
	2 µF	0,1 nF	
	20 µF	0,01 µF	3% + 10 cyfr
Indukcyjność	2 mH	1 µH	3% ±50 µH*
	20 mH	10 µH	3% 5 cyfr*
	200 mH	100 µH	
	2 H	1 mH	3%*
	20 H	10 mH	

* Dokładność pomiaru zależy od dobroci cewki przy Q ⩾10 błąd pomiaru ⩾0,5% i jest do pominięcia

MBH Inter-Elektro

03-721 Warszawa

ul. Jagiellońska 11

oraz

Sklep Firmowy

ul. Jagiellońska 20, tel/fax 18-21-58

Sprzedaż detaliczna i hurtowa

Zapewniamy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

Rabaty cenowe dla odbiorców hurtowych.

Ceny multimetrów na cele zaopatrzeniowe

DT-210 - 400 000 zł; DT-900 - 1 080 000 zł
DT-380 - 550 000 zł; KT-65 - 1 150 000 zł
DT-390 - 640 000 zł; KT-2200 - 1 000 000 zł
HDS-90L - 580 000 zł; KT-8801 - 1 250 000 zł

Zapraszamy do współpracy sklepy z całego kraju

Możliwa sprzedaż za zaliczeniem pocztowym

RO/008/93

Sprostowanie. Do artykułu "Uniwersalny zasilacz do walkmanów" zamieszczonym w numerze 1/1993 wkradł się błąd. Brak jest połączenia wyprowadzenia 3 układu scalonego L200 z masą. To połączenie należy także wykonać na płytce drukowanej za pomocą dodatkowego przewodu.
Przepraszamy naszych Czytelników za tę pomyłkę.

Dodatkowe wyposażenie pomiarowe do multimetru KT 65

Seweryn Kobyliński

W celu pełnego wykorzystania multimetru KT 65 jest wskazane wykonanie we własnym zakresie kilku dodatkowych elementów, np. gniazd pomiarowych. Podane niżej rysunki dotyczą przyrządu KT 65; na podobnej zasadzie można wykonać gniazda do innych multimetrów, zmieniając odpowiednio rozstawienie i średnice wyprowadzeń.

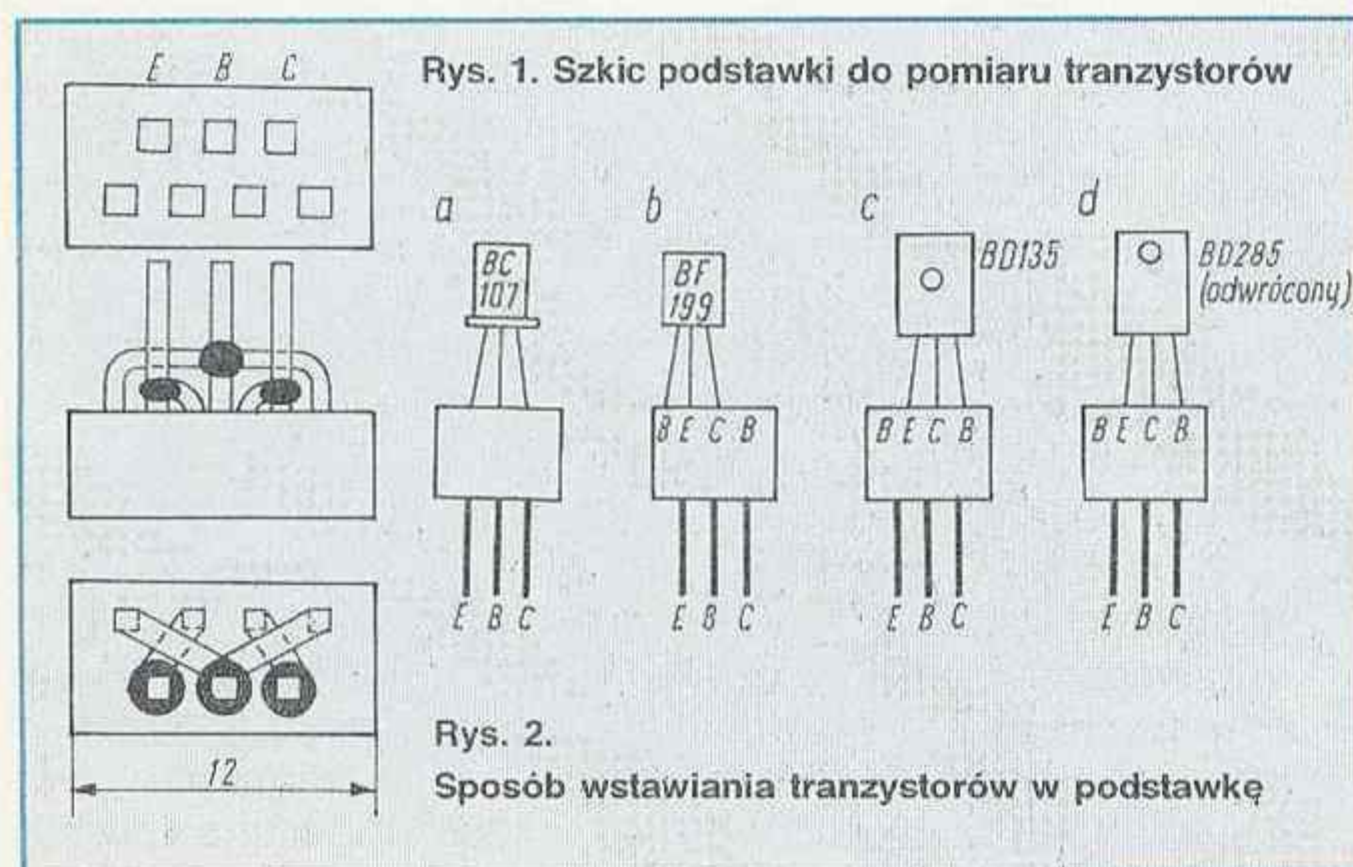
Dodatkowe gniazda do pomiaru tranzystorów

Multimetr KT 65 ma gniazda do pomiaru tranzystorów – trzy otwory o średnicy 1 mm. W otwory te można wstawiać tranzystory z serii BC, które mają elektrody w postaci cienkich drutów, rozmieszczonych w kolejności E, B, C. Wiele typów tranzystorów ma wyprowadzenia inaczej rozstawione lub wykonane z przewodów o większej średnicy. W celu łatwego wstawiania tranzystorów wszystkich typów należy wykonać gniazdo przejściowe wg rys. 1. Do wykonania takiego gniazda dobrze nadaje się złącze z serii 841 Eltra - Cannon. Złącze to ma korpus z makrolonu i złocone, sprężyste zestyki rozstawione co 2,54 m, w dwóch rzędach przesuniętych względem siebie o 1,27 mm. Złącze ma proste końcówki, o przekroju kwadratowym, przeznaczone do miniowijania. Pełne oznaczenie tego złącza: 841 084 01 1. Jedno złącze tego typu o 84 zestykach, wystarczające do wykonania kompletu podstawek do multimetru. W sklepach detalicznych kosztuje kilkanaście tys. zł. Ze złącza należy odpiłować fragment o długości 12 mm, wg rys. 1, zachowując cztery zestyki z jednej strony i trzy z drugiej. Cztery końcówki z jednej strony należy wygiąć i przylutować do trzech prostych końcówek, w sposób przedstawiony na rys. 1. Wskazane jest lekkie rozchylenie (w trójkąt) trzech końcówek, aby zapewnić sprężysty, pewny styk z multimetrem.

Wykonaną podstawkę wstawia się do multimetru w odpowiednie miejsce, przeznaczone dla tranzystorów n-p-n lub p-n-p. Tranzystory z serii BC wstawia się w sposób zwykły, w tym rzędzie, gdzie w podstawce pozostały trzy czynne zestyki (rys. 2a). Tranzystory z serii BF, które mają emiter na środku, wstawia się w trzy pierwsze gniazda pierwszego rzędu podstawki (rys. 2b). Tranzystory z serii BD, w mniejszych obudowach plastykowych (np. BD135), wstawia się w trzy ostatnie gniazda pierwszego rzędu podstawki tak, aby widoczny był napis umieszczony na tranzystorze (rys. 2c). Tranzystory BD w większych obudowach plastykowych (np. BD285) wstawia się także w trzy ostatnie gniazda pierwszego rzędu podstawki, ale tranzystor musi być odwrócony tak, aby napis na tranzystorze był niewidoczny (rys. 2d).

Do pomiaru tranzystorów produkowanych w dużych obudowach metalowych można wykonać oddzielną podstawkę, podobną do przedstawionej na rys. 1, ale zawierającą tylko trzy czynne zestyki. Pozostałe zestyki należy wypchnąć lub odciąć. Do wystających trzech końcówek należy przylutować, w pobliżu korpusu, trzy elastyczne przewody o długości ok. 10 cm, zakończone chwytakami krokodylkowymi. W ten sposób można dołączyć się do tranzystorów takich, jak BD354 lub 2N3055.

Multimetr typu KT 65 w zasadzie nie jest przeznaczony do pomiaru tranzystorów dużej mocy, gdyż pomiar następuje przy małym prądzie bazy (10 μA), niemniej posługując się nim można orientacyjnie sprawdzać tranzystory BU i BD, chociaż dla niektórych egzemplarzy wzmocnienie prądowe β przy tak małym prądzie bazy może być mniejsze niż 10.

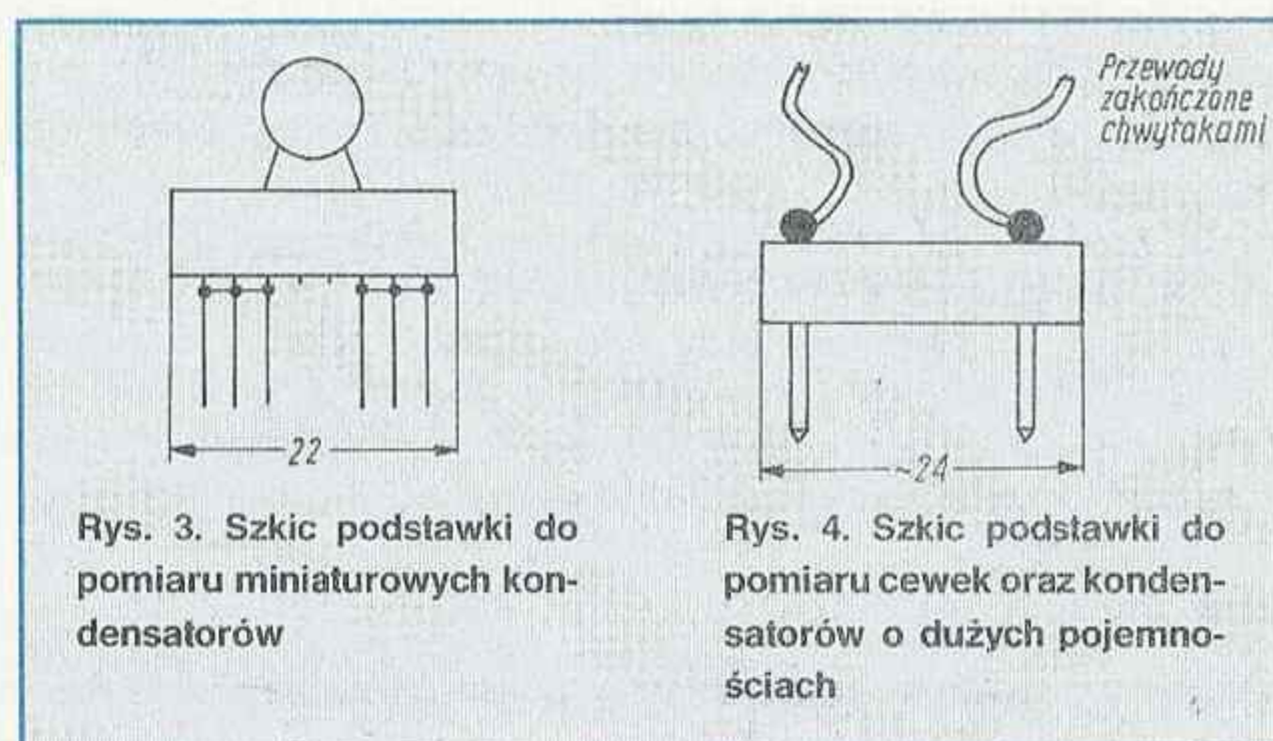


Rys. 1. Szkic podstawki do pomiaru tranzystorów

Rys. 2. Sposób wstawiania tranzystorów w podstawkę

Dodatkowe gniazda do pomiaru pojemności i indukcyjności

Istniejące w multimetrze gniazdo umożliwia przyłączenie kondensatorów i cewek, które mają długie, cienkie wyprowadzenia. Do pomiaru różnych typów podzespołów warto wykonać podstawki uniwersalne wg rys. 3 i 4. Podstawka wg rys. 3 służy do pomiaru kondensatorów o małych pojemnościach.



Rys. 3. Szkic podstawki do pomiaru miniaturowych kondensatorów

Rys. 4. Szkic podstawki do pomiaru cewek oraz kondensatorów o dużych pojemnościach

Podstawkę taką wykonuje się także ze złącza typu Eltra 841, wypiłowując odcinek o długości 22 mm i usuwając niepotrzebne zestyki.

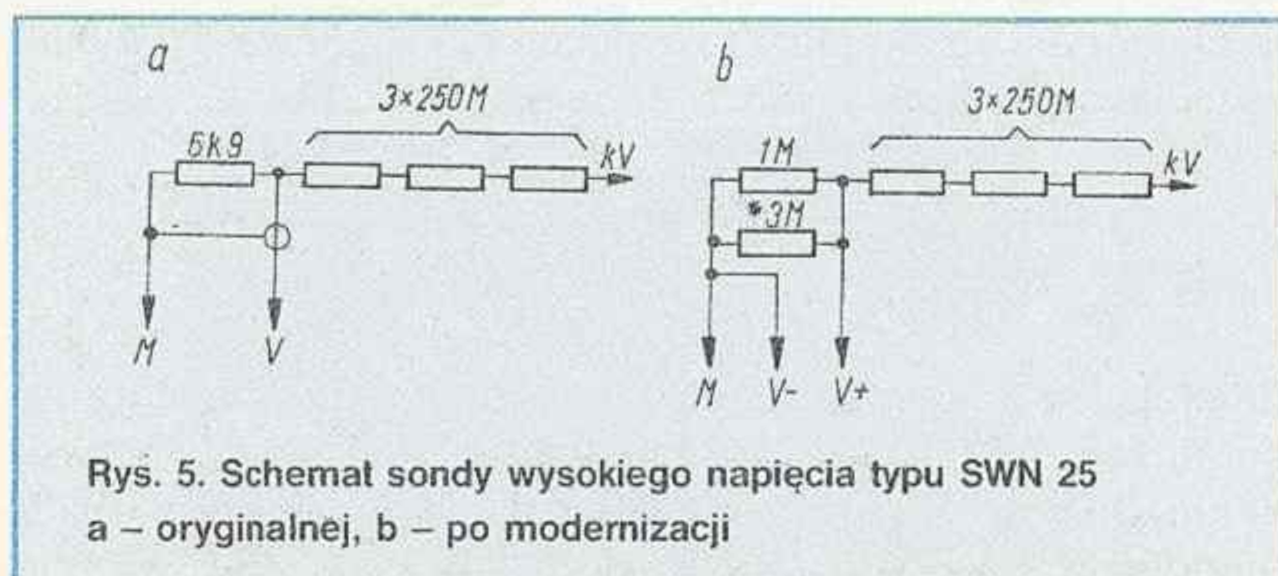
Do pomiaru kondensatorów o dużych pojemnościach oraz do pomiaru indukcyjności służy podstawka wg rys. 4. Podstawkę taką wykonuje się z wtyku Eltra 851 lub 852, odpiłowując odcinek o długości 24 mm i usuwając niepotrzebne kołki, np. za pomocą gorącej lutownicy. Podstawkę taką można również wykonać ze złącza typu 841 w sposób przedstawiony na rys. 3. Do podstawki, w pobliżu korpusu, przylutowuje się dwa przewody elastyczne o długości ok. 15 cm, zakończone miniaturowymi chwytakami krokodylkowymi.

Sonda wysokonapięciowa

Produkowane od dawna w kraju sondy wysokonapięciowe, np. typu SWN 25, były przeznaczone do współpracy z miernikami wskazówkowymi. Sondę taką można zmodernizować i dostosować do współpracy z multimetrem cyfrowym. W tym celu należy rozkręcić rękojeść sondy, przeciąć i odwinąć drut oporowy, z którego był wykonany rezystor 6,9 kΩ. Zamiast tego rezystora należy wlutować inny, o rezystancji 750 kΩ. W ten sposób powstanie dzielnik napięciowy 1:1000 i napięcie wskazywane przez multimetr w V będzie równe napięciu przyłożonemu do sondy w kV.

Dokładniejszą sondę można wykonać w ten sposób, że

w rękojeści wlutowuje się rezystor 1 MΩ, a na zewnątrz, na dodatkowych przewodach, potencjometr 4,7 MΩ. W celu dokonania kalibracji multimetr na zakresie 200 V, bez sondy, dołącza się do stabilnego źródła napięcia, np. 140 V, występującego w typowym telewizorze i notuje dokładną wartość. Następnie to samo napięcie mierzy się za pomocą sondy i multimetru na zakresie 200 mV. Przez regulację potencjometrem 4,7 MΩ doprowadza się do uzyskania wskazań multimetru, zgodnych z zanotowaną wartością. Po odlutowaniu potencjometru mierzy się jego wartość i zastępuje rezystorem o takiej samej rezystancji, wlutowanym w rękojeści sondy. Wskazana jest wymiana przewodów wychodzących z sondy na cieńsze, przy czym dwa przewody doprowadzające do multimetru powinny mieć wtyczki bananowe, a przewód masy – chwytak krokodylkowy (rys. 5).



Rys. 5. Schemat sondy wysokiego napięcia typu SWN 25
a – oryginalnej, b – po modernizacji

Podczas posługiwania się sondą należy zawsze w pierwszej kolejności łączyć masę sondy z masą badanego urządzenia, a następnie dotykać końcówką sondy do źródła wysokiego napięcia.

Kilka uwag o posługiwaniu się multimetrem

Multimetr jest zasilany z baterii 9 V, typu 6F22. Pobór prądu wynosi od 2 mA (U, I, R), 9 mA (L, C) do 20 mA (β). Należy pamiętać o wyłączaniu zasilania przyrządu, gdy nie jest on używany. Multimetr ten, podobnie jak większość innych, nie jest wyposażony w automatyczny wyłącznik. Jeżeli pozostanie stale włączony, to bateria rozładuje się po kilku dniach. Jeżeli multimetr jest używany do celów amatorskich, jedna bateria wystarczy na kilka miesięcy. Przy intensywnym wykorzystywaniu multimetru, np. w warsztacie, wskazane jest zastosowanie zasilacza sieciowego 9 V lub zewnętrznej baterii.

Przed pomiarem pojemności kondensatora należy najpierw na chwilę **zewrzeć** końcówki kondensatora, gdyż może on być naładowany do napięcia grożącego zniszczeniem przyrządu.

Zakres 200 MΩ jest mniej dokładny od innych zakresów, niemniej jest użyteczny, gdyż umożliwia pomiar bardzo dużych rezystancji, np. potencjometru 33 MΩ, używanego do regulacji ostrości w telewizorach kolorowych. Większość innych multimetrów jest w stanie mierzyć rezystancje do 20 MΩ. Cenną zaletą multimetru jest możliwość pomiaru indukcyjności, w zasadzie od 10 μH do 20 μH. Przy pomiarach małych indukcyjności należy uwzględniać poprawkę początkową. Wartość tej poprawki dla konkretnego multimetru wyznacza się odczytując wskazanie multimetru po zwarciu przewodów pomiarowych, np. 40 μH. Jeśli odczytana wartość indukcyjności wynosi np. 150 μH, faktyczna wartość jest równa $150 - 40 = 110$ μH. Dla indukcyjności większych niż 1 mH poprawki tej można nie uwzględniać.

Multimetrem można często mierzyć podzespoły bez wylutowywania ich z urządzenia. Na przykład, stan transformatora wysokiego napięcia można ocenić, mierząc indukcyjność uzwojenia głównego (kolektorowego) w kompletnym telewizorze. Indukcyjność ta wynosi typowo ok. 4 mH. Jeżeli w transformatorze tym lub w podzespołach z nim połączonych są zwarcia, odczytana na multimetrze indukcyjność będzie wielokrotnie mniejsza od prawidłowej. Przy wykonywaniu tego rodzaju pomiarów trzeba pamiętać o wyłączeniu badanego urządzenia z sieci elektrycznej i zwarciu na chwilę punktów, między którymi ma być dokonany pomiar, w celu rozładowania kondensatorów. □

Przyrządy pomiarowe firmy Hung Chang (3)

Leon Kossobudzki

Wybór multimetrów oferowanych przez światowych producentów jest olbrzymi, ale rzadko który stara się pokryć większość potrzeb zgłaszanych przez użytkowników – widać raczej specjalizację. Tu, jak okaże się dalej, jest odwrotnie.

Mimo wyraźnej dominacji multimetrów cyfrowych, multimetry analogowe mają nadal licznych zwolenników. Oprócz łatwości odczytu mierzonej wartości, zwłaszcza w przypadku jej zmian, niemałą rolę odgrywa tu niska cena. W wielu też przypadkach użytkownikowi wystarcza niedrogi, prosty miernik-tester do szacunkowego określenia kilku podstawowych parametrów elektrycznych, bez potrzeby wykonywania dokładnych pomiarów; dla nich firma wytwarza multimetry: HM-101, HC-213, HC-215, HC-215Z i HC1015B. Są to proste, podobne do siebie multimetry wielkości paczki papierosów, mierzące napięcia stałe i zmienne, prąd stały (do 250 mA) oraz rezystancje z uchybem podstawowym $\pm 4\%$, jest też skala dB. Różnice między typami sprowadzają się do liczby podzakresów i górnego zakresu pomiaru napięcia (250 do 1000 V), obecności akustycznej sygnalizacji przejścia w obwodzie, czyli buzzera (HC-215Z) i testera baterii (HC-1015B – baterie R-6 i 6F22). Nieco od nich większe modele HM-103S i HC-2210 są już wyposażone w zakres prądowy 10 A. Wraz z innymi, nie podanymi tu typami, zapewniają skuteczne wypełnianie podstawowych funkcji pomiarowych i próbnikowych na niewysokim poziomie dokładności i czułości (2 do 10 kΩ/V) ale za to tanio. Istotny jest podstawowy parametr dla wielu rodzajów serwisu gdzie utrata czy zniszczenie miernika z takich czy innych powodów do rzadkości nie należy.

Do średniej klasy można zaliczyć multimetry HC-2010BA, HC-2020S, HC-3030S, HC-2-30ET i HC-2030E. Dwa pierwsze mierzą napięcia stałe i zmienne do 1000 V i prąd stały do 10 A, skala dB ma zakres –10dB do +62 dB mierzonych od poziomu 1 mW na 600 Ω. Zakres pomiaru rezystancji wynosi 20 MΩ, a rezystancja wewnętrzna 20 kΩ/V = i 8 kΩ/V~ . Podwójne zabezpieczenie (dioda i bezpiecznik) daje użytkownikowi więcej pewności w niepewnych sytuacjach pomiarowych. Model HC-2020S, to miernik dla podstawowego serwisu elektronicznego, wyposażony w wygodny tester tranzystorów i diod; wygodny, bo automatycznie określa przewodnictwo tranzystora i jego układ wyprowadzeń, po czym dopiero przeprowadza pomiar. To samo lecz z dodatkowym testerem baterii 1,5 V i 9 V nazywa się HC-3030S. Baterie są oczywiście badane pod obciążeniem, np. bateria R6 pod obciążeniem 75 Ω /20 mA, a bateria 6F22 – pod obciążeniem 450 Ω/20 mA. W multimetrze HC-2030ET kosztem rezygnacji z testera baterii wprowadzono rozszerzony do 10 A zakres pomiaru prądów zmiennych, dwa zakresy pomiary pojemności (do 2000 pF i 20 μF) oraz pomiar temperatury przy użyciu termopary typu K (NiCr-NiA1) w zakresie –50° do +1300°C. Zmiana sposobu

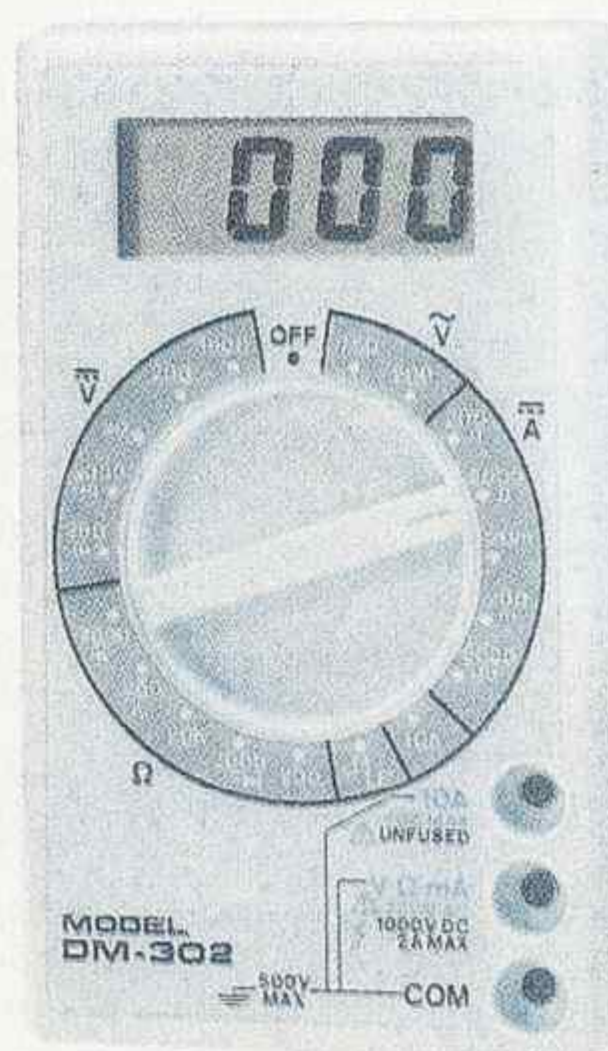
i zakresu pomiaru temperatury (czujnik półprzewodnikowy dający zakres -20o do +150°C) dała typ HC-2020E, bardziej przydatny przy pomiarach w układach elektronicznych, gdzie np. trzeba zmierzyć temperaturę tranzystora czy radiatora.
Nieco wyższej klasy multimetr, to HC-5050E – miernik klasy 2,5 z podwyższonymi granicami mierzonego napięcia (do 1200 V) oraz rozszerzonymi zakresami prądowymi (0,01 μA do 12 A) i rezystancji (do 1000 MΩ), z możliwością pomiaru symetrycznego wokół środka skali – duża wygoda przy strojeniu dyskryminatorów czy regulacji układów mostkowych. W zasadzie jest to równoważnik popularnego, krajowego multimetru V-640, tyle że mniejszy i lżejszy.
Interesującym rozwiązaniem jest analogowo-cyfrowy multimetr HC-5050DB (fot. 1) wyposażony, oprócz pojedynczej skali analogowej, w wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry. Podstawowe zakresy pomiarowe i dokładność są takie same jak dla opisanych dalej mierników cyfrowych, ale wygoda posiadania obu skal jednocześnie jest oczywista, zwłaszcza przy wszelkich strojeniach. Dla prądów zmiennych jest tu pomiar rzeczywistej wartości skutecznej ("True RMS") ale dane nie precyzują zakresu dopuszczalnych współczynników kształtu przebiegu oraz zakresu częstotliwości.
Na uwagę zasługują też mierniki bardziej specjalizowane, a czasem dość niekonwencjonalne, jak np. umieszczony w obudowie najmniejszego multimetru tester baterii i to prawie każdego typu jaki sprzedaje dobrze wyposażony sklep, czy też stosuje zakład serwisowy o szerokim profilu działalności. Tester HB-207 sprawdza baterie R20, R14, R6, R3, zegarkowe 1,5 V, do aparatów słuchowych 1,35 V, do aparatów fotograficznych 1,4 - 1,6 do 1,7 - 2,7 do 3,0 - 4,0 do 4,5 - 6,0 do 6,5 V, latarkowych 6 V, baterii 6F22, 12 i 22,5 V oraz litowych 3 V. Ale baterii płaskich nie sprawdza, bo jest to produkt poza Europą w zasadzie nieznany, a i tu też wychodzący powoli z użycia; o R3 też zapomniano.
W tej grupie mierników można umieścić również multimetr cęgowy 340A który, poza bezkontaktowym pomiarem prądu do 600 A, jest prostym multimetrem-termometrem, jak również miernik izolacji 2500l.

Multimetry cyfrowe

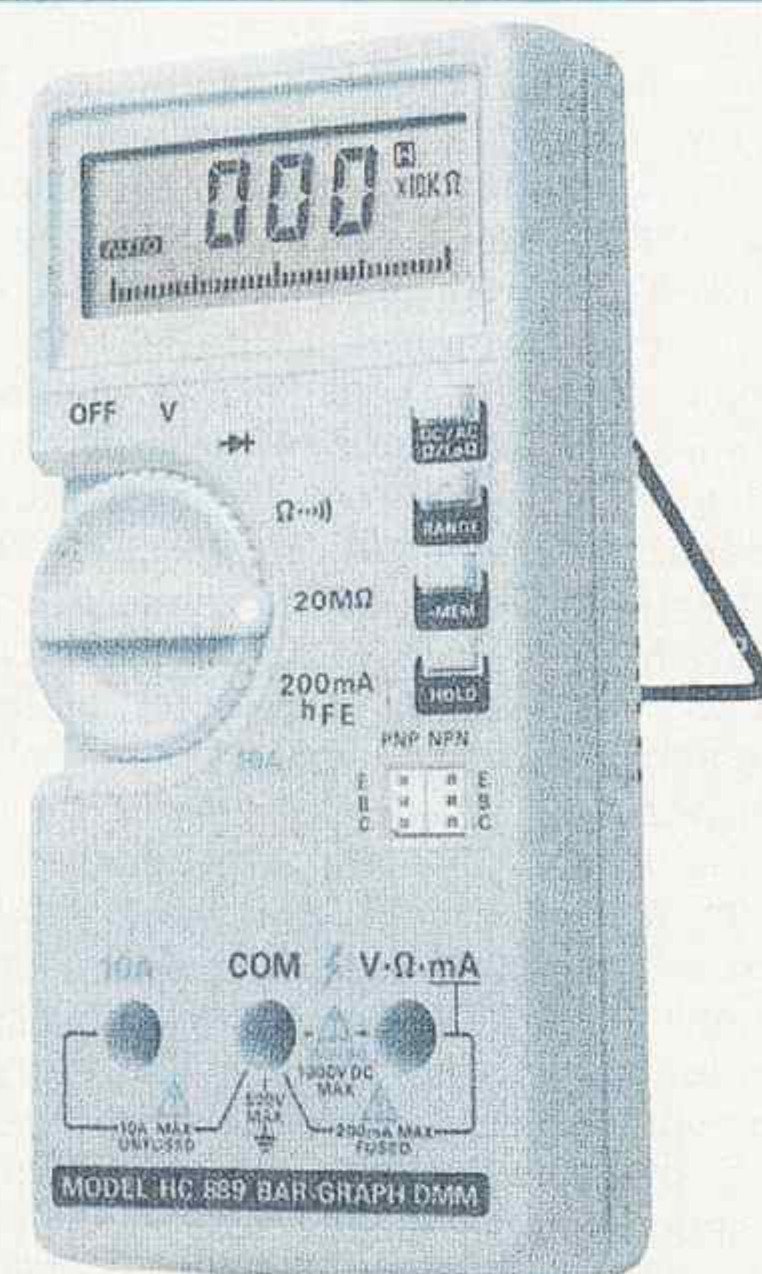
Najtańsze multimetry tej grupy DM-301 i DM-302 (fot. 2) to proste mierniki o standardowych zakresach pomiarowych (1000 V=, 750 V, 10 A=, 2 MΩ) plus test złącz półprzewodnikowych prądem 1 mA; wbudowane w modelu DM-302 źródło sygnału prostokątnego 5 V przydaje się przy sprawdzaniu układów TTL i CMOS. Miernik DM-303TR ma tester tranzystorów małej mocy z możliwością pomiaru h_{21E}. Odmiana konstrukcyjna DM-301, to DM-105 przystosowany do obsługiwania jedną ręką. Z kolei DM-206 jest wyposażony, poza innymi, również w funkcję HOLD zatrzymującą wynik pomiaru na wyświetlaczu – szczególnie wygodną przy pomiarach w niewygodnej pozycji. Można wykonać pomiar, nacisnąć HOLD, wyjąć miernik i spokojnie, nawet na stole, odczytać wynik.
Przedstawicielem grupy multimetrów z automatyczną zmianą zakresów napięciowych i rezystancji może być HC-874, gdzie jednak zakresy prądowe przełącza się ręcznie. Pełną automatykę ma dopiero HC-889 (fot. 3), w którym podstawowe wskazanie cyfrowe wsparto skalą liniową ("bargraph") ułatwiającą strojenia i wszelkie obserwacje tendencji zmian. Próbnik tranzystorów mierzy h_{21E} do 1000 przy prądzie bazy 10 μA. Oprócz automatycznej jest też i ręczna zmiana zakresów, sprowadzająca się do przyciskania przycisku RANGE i obserwacji zmiany położenia przecinka i opisu na skali, sygnalizowanych dodatkowo dźwiękiem. Do mierzenia rezystancji na zmontowanych płytkach, bez obawy spolaryzowania złącz półprzewodnikowych, służy funkcja LoΩ z obniżonym napięciem pomiarowym na końcówkach. Funkcja -MEM do pomiarów różnicowych rezystancji powoduje zapamiętanie mierzonej wartości, a kolejny pomiar będzie różnicą jej i zapamiętanej poprzednio (idealne rozwiązanie do eliminacji wpływu rezystancji przewodów pomiarowych itp.). Jak widać, doświadczenia pokoleń pomiarowców i serwisowców owocują w produkcji masowej multimetrów konkretnymi rozwiązaniami.
Dzięki zastosowaniu montażu powierzchniowego stała się możliwa znaczna miniaturyzacja multimetrów serwisowych. Tak np. modele HC-31 (fot. 4) i HC-32 nie ważą nawet 100 g, ten ostatni ma rozmiary małego kalkulatora (100 x 15 x 68 mm), a HC-31 – sondy logicznej (170 x 20 x 35 mm). Nic za darmo, więc kosztem ograniczenia zakresów prądowych do 200 mA, a napięciowych – do 500 V w HC-32 oraz rezystancji z pomiaru prądu w HC-31. Dokładności pomiaru rzędu 1% do celów serwisowych w zupełności wystarczają, choć dość ograniczone jest tu pasmo częstotliwości napięcia zmiennego, bo już przy 500 Hz błąd pomiaru rośnie do 4% ±7 cyfr. Duża rezystancja wejściowa (aż 200 MΩ na zakresie 200 mV, a 11 do 10 MΩ na pozostałych zakresach napięciowych) zapewnia pomiary bez obciążenia obwodów.
Już nie kieszonkowe są uniwersalne 3 i 1/2 cyfry multimetry HC-6020A i HC-3500A. Przy ogólnie standardowych zakresach



Fot. 1 Analogowo-cyfrowy multimetr HC-5050DB

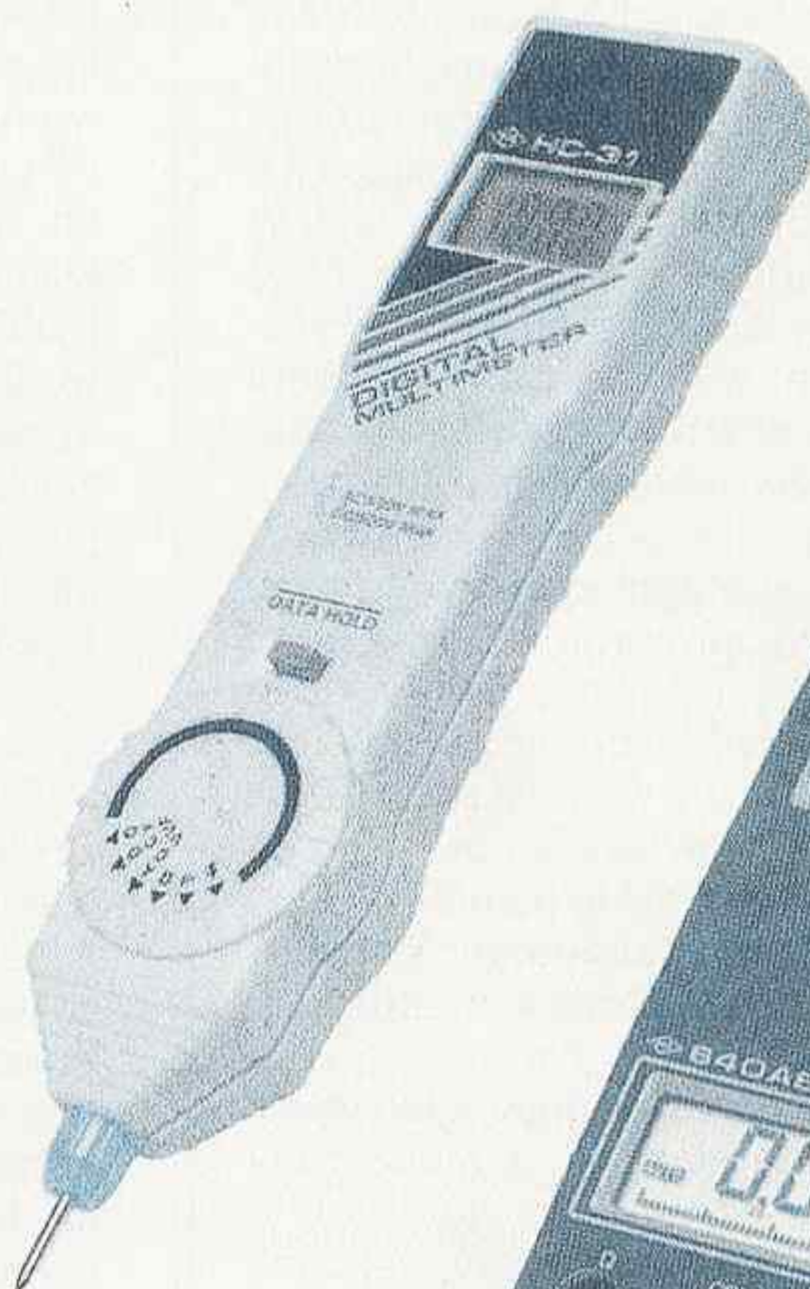


Fot. 2. Multimetr cyfrowy DM-302 z generatorem impulsów



Fot. 3. Multimetr do jednoręcznych - HC-889





Fot. 4. Multimetr-sonda HC-31



Fot. 5. Multimetr-"kombajn" HC-3500T

Fot. 6. Cęgowy amperomierz i jednocześnie multimetr 640AB

pomiarowych (ale wielu ucieszy zakres prądu stałego do 20 A) oraz wyposażeniu w buzzer i próbnik diod (2,8 V – 3 mA) są to dokładniejsze multimetry serwisowe o wzmocnionej konstrukcji, wytrzymujące bez problemów transport i pracę poza zakładem. Wersja HC-3500T to już prawie "kombajn" pomiarowy, ma bowiem trzy podzakresy pomiaru pojemności do 20 μF, dwa podzakresy pomiaru częstotliwości do 200 kHz oraz zakres pomiaru temperatury –20°C do 1350°C, próbnik diod i tranzystorów z pomiarem h_{21E} włącznie. Jest buzzer, funkcja HOLD i zabezpieczenie przed przeciążeniami, wszystko w typowej obudowie 200 x 94 x 54 mm (fot. 5).

Najnowsze typy 3 i 1/2-cyfrowych multimetrów, to DM-27, HC-81, 727 i 737 z automatyczną i ręczną zmianą zakresów oraz rozszerzonych możliwościach niektórych pomiarów (np. dla HC-81 częstotliwości 0,01 Hz do 400 kHz, pojemności 1 pF do 40 μF i rezystancji 0,1 do 40 MΩ). Zakresy prądowe są jednak wybierane ręcznie. Wszystkie są też wyposażone w funkcje HOLD oraz 42-segmentową skalę "bargraph" o długości zależnej od mierzonej wartości. Najlepiej z nich wyposażony HC-81 ma też funkcję MIN/MAX, zapamiętującą mierzone wartości ekstremalne oraz funkcje pamięciowe READ, MEMO i REL służące do zapamiętania zmierzonej wartości, wyświetlenia wcześniej zapamiętanego wyniku oraz określenia różnicy między wynikiem aktualnym a zapamiętanym wcześniej.

Modele 727 i 737 mają w zasadzie te same parametry co HC-81, ale ich konstrukcja z wykorzystaniem specjalizowanych mikroprocesorów i przetwornika a/c nowej generacji stanowi nową jakość. Automatycznie przełączają się w nich również zakresy prądowe, a 737 mierzy także "True RMS". Zapowiadane są też wersje z bezprzewodowym (podczerwień) przesyłaniem danych do komputera PC za pomocą specjalnej przystawki, włączanej do gniazda RS-232C. Stosowane do tego celu klasyczne, przewodowe łącze RS-232C zwiększa niebezpieczeństwo uszkodzenia miernika podczas pomiarów.

Multimetry 4 i 1/2-cyfrowe, to niezbyt nowoczesny (za to tani) HC-4510 o dokładności 0,05% ±2 cyfry na napięciu stałym i 0,5% ±10 cyfr na napięciu zmiennym oraz HC-4500E o poprawionej dokładności ogólnej, zakresie częstotliwości mierzonego napięcia rozszerzonym do 2 kHz z zachowaniem klasy 0,5, skalą decybelową – 20 do +40 dB ze zdolnością rozdzielczą 0,01 dB, częstościomierzem do 200 kHz, termometrem –20°C do +1200°C (zdolność rozdzielcza 0,1°C) i miernikiem pojemności do 20 μF (zdolność rozdzielcza 1 nF). Jest też próbnik diod, miernik h_{21E} tranzystorów i buzzer reagujący na rezystancje poniżej 100 Ω.

Również w grupie multimetrów cyfrowych występuje szereg przyrządów specjalizowanych. Przykładem może być cyfrowy miernik pojemności CM-108 w obudowie typowego multimetru, mierzący pojemności w zakresie 0,1 pF do 2000 μF z dokładnością 1% ±1 cyfra ±5 pF na najniższych podzakresach z możliwością zerowania pojemności przewodów ±20 pF; inne, to np. miernik RLC (indukcyjności – 0,1 μH do 200 H plus tg δ) lub mierniki cęgowe 440D i 640AB (fot. 6). Te ostatnie, poza możliwością nieinwazyjnego pomiaru prądów do 400 A lub 600 A, są multimetrami dla napięć i rezystancji z automatyczną zmianą zakresów, "bargraphem", funkcją HOLD, buzzerem i testerem diod. 4 i 1/2-cyfrowy termometr TM-1300K na zakres –30°C do 1370 °C, mogący współpracować jednocześnie z dwiema termoparami typu K, daje możliwość nie tylko pomiarów dla każdej z nich oddzielnie ale też i pomiarów różnicowych, w stopniach C lub F zależnie od życzenia, z funkcją HOLD lub bez niej. Jest też wyjście analogowe sygnału proporcjonalnego do mierzonej temperatury (1 mV/ °C). Zdolność rozdzielcza wynosi 0,1°C lub 0,1°F. Do tej również grupy można zaliczyć kilka modeli testerów samochodowych (np. ADM-106), opartych na konstrukcji multimetru cyfrowego. Są to multimetry o zakresach dobranych pod potrzeby serwisu samochodowego, wyposażone ponadto w pomiar i możliwość ustawiania kąta wyprzedzenia zapłonu oraz w obrotomierz, wyskalowany dla wszystkich w praktyce spotykanych silników. □

Układ do poszerzenia bazy sygnału stereofonicznego

Artur Wollek

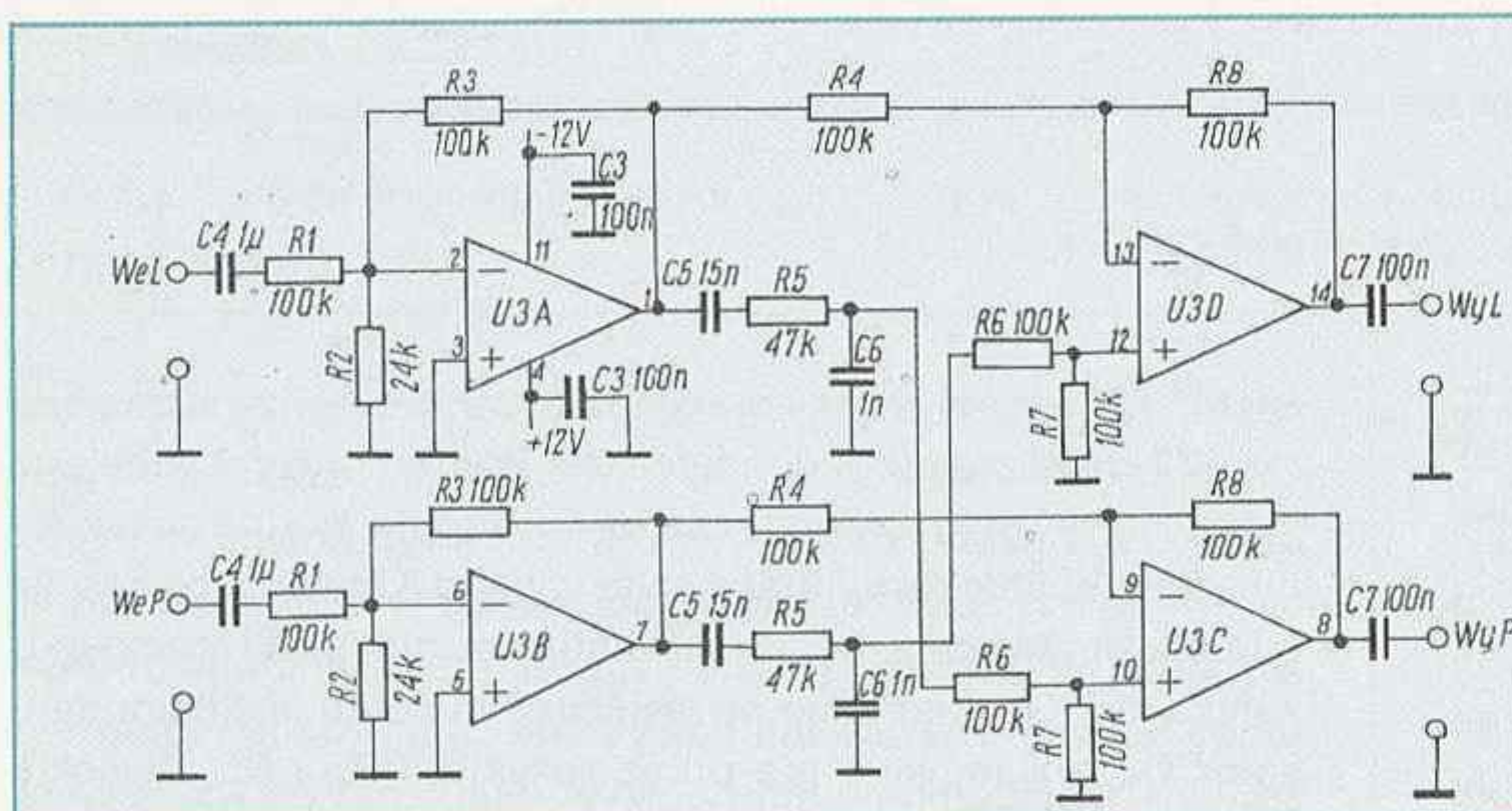
W artykule opisano układ przydatny wtedy, gdy nie jest możliwe ustawienie zespołów głośnikowych w dostatecznie dużej odległości jeden od drugiego. Przedstawiono schemat urządzenia i płytkę montażową.

Do skonstruowania urządzenia użyto układu scalonego LM324 zawierającego cztery wzmacniacze operacyjne. Na schemacie jest on przedstawiony jako US3. Wzmacniacze A i D pracują w torze kanału lewego (patrz rys. 1), a wzmacniacze B i C – kanału prawego. Wzmacniacze A i B pełnią funkcję separatorów, natomiast wzmacniacze C i D tworzą układy różnicowe, odpowiednio dla każdego z kanałów.

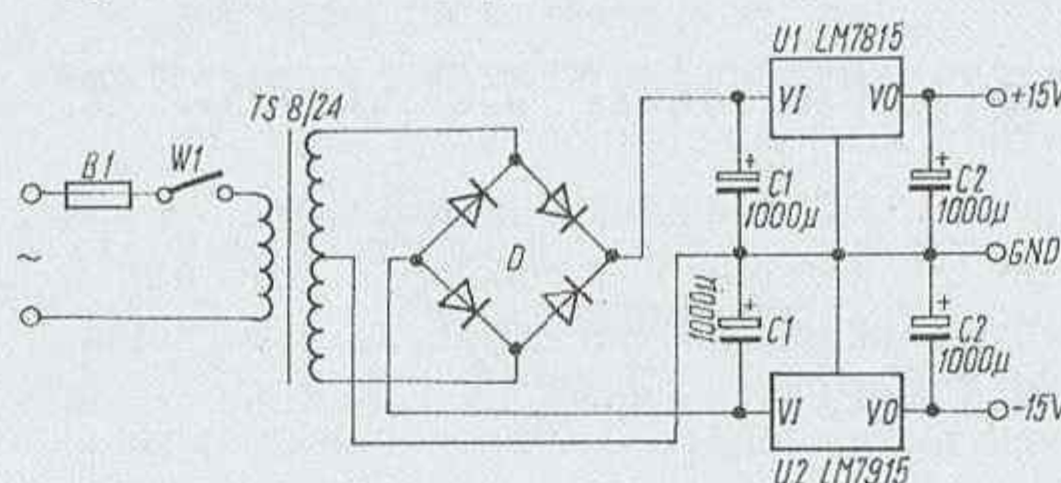
Sygnał kanału lewego jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza A, następnie z jego wyjścia, przez rezystor R4, dochodzi do wejścia odwracającego wzmacniacza D. Jednocześnie ten sam sygnał z wyjścia wzmacniacza A, przez filtr pasmowoprzepustowy (C5, R5, C6) o częstotliwościach granicznych 340 i 3400 Hz oraz rezystor R6, jest doprowadzony do wejścia nieodwracającego wzmacniacza C, pracującego w torze kanału prawego. W układzie wzmacniacza C następuje więc "odejmowanie" przebiegu kanału lewego od sygnału kanału prawego.

Podobnie działa układ wzmacniacza D, następuje w nim "odejmowanie" przebiegu kanału prawego od sygnału kanału lewego. Na wyjściach urządzenia pojawia się różnica sygnałów L i P, co powoduje poszerzenie bazy – wrażenie stereofoniczności odsłuchu polepsza się. Efekt taki uzyskuje się dzięki częściowemu stłumieniu identycznych przebiegów w obu kanałach, w pasmie częstotliwości 340÷3400 Hz, co powoduje, że odmienne przebiegi występujące w kanałach zostają uwypuklone.

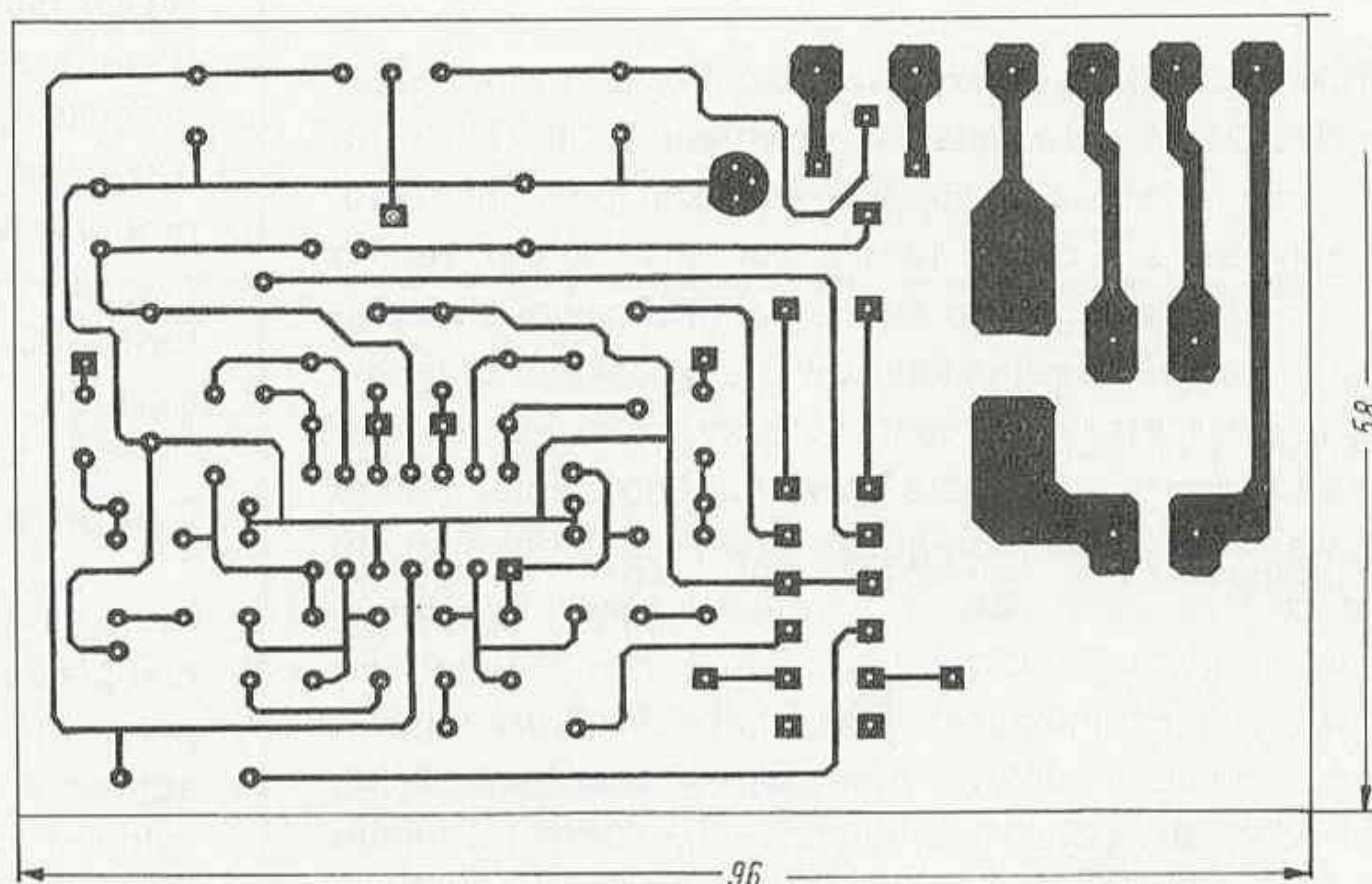
Do zasilania układu jest potrzebne napięcie symetryczne ±15 V. Proponowany zasilacz ma prostą konstrukcję i niewielką liczbę elementów (patrz rys. 2). Zastosowano w nim scalone stabilizatory napięcia: dodatniego – US1 typu LM7815 i ujemnego – US2 typu LM7915, co umożliwia zmniejszenie rozmiarów płytki. Mostek diodowy Graetz'a typu MG W.005 (oznaczony na schemacie jako D1) ma następujące parametry: If – 1 A, Ur – 50 V. Można zastosować mostek innego typu o zbliżonych parametrach. Kondensatory elektrolityczne C1 muszą być na napięcie 25 V, natomiast kondensatory C2 na napięcie co najmniej 16 V.



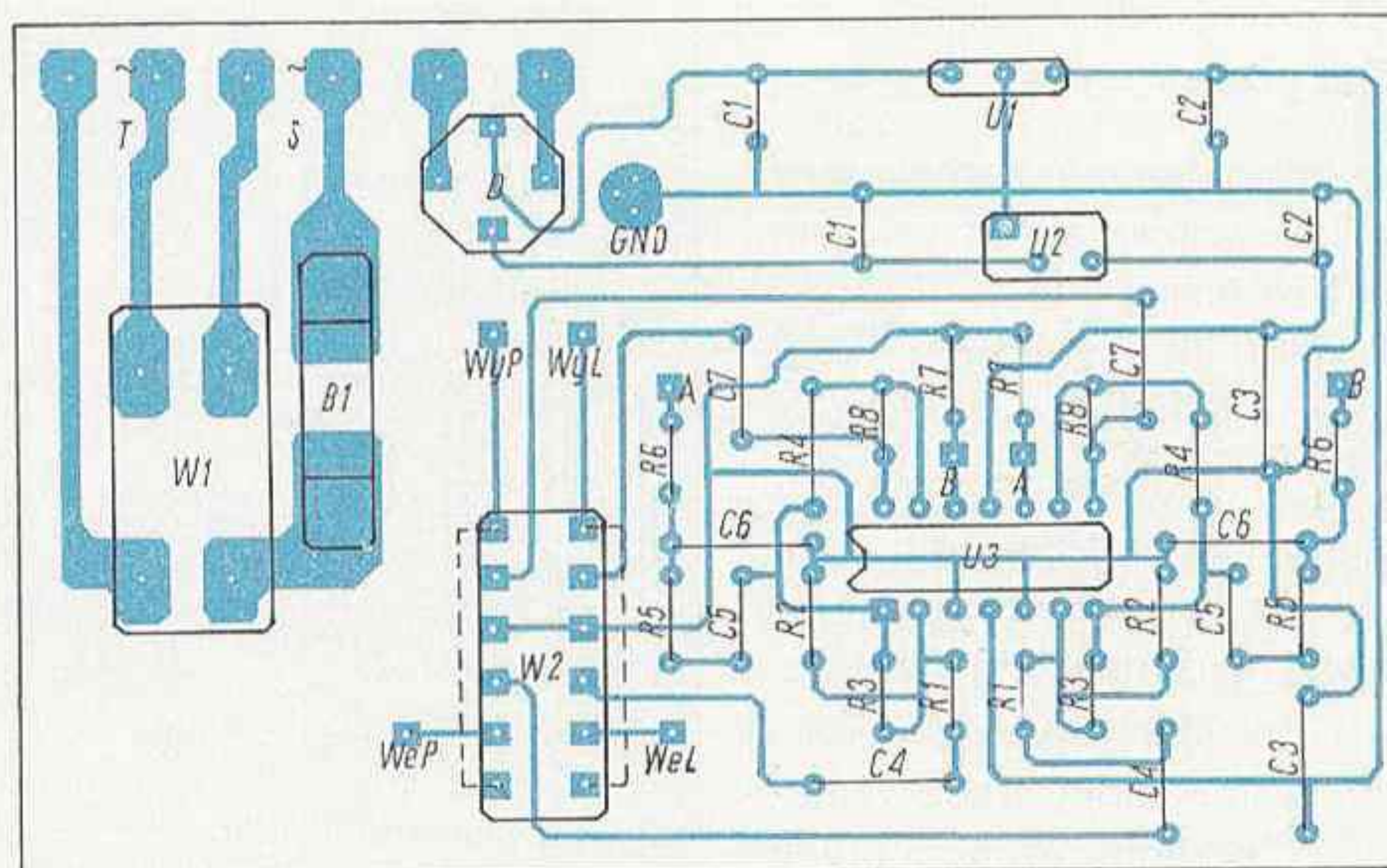
Rys. 1. Schemat układu do poszerzania bazy sygnału stereofonicznego



Rys. 2. Schemat zasilacza



Rys. 3. Płytka drukowana urządzenia (96 x 58 mm)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej układu

Opis montażu

Płytka drukowana (rys. 3) jest przeznaczona do zmontowania kompletnego układu wraz z zasilaczem, wyłącznikiem sieciowym W1, przełącznikiem wejść W2 (patrz rys. 4) oraz bezpiecznikiem topikowym B1 (250 mA). Miejsca układu oznaczone literą A (na schemacie między R5 i R6) należy połączyć ze sobą przewodami; podobnie – miejsca oznaczone literą B. Dodatkowo należy połączyć ze sobą przewodami skrajne wyprowadzenia zestyków w każdym z rzędów przełącznika W2.
Podczas montowania układu należy pamiętać o połączeniu masy gniazd wejściowych i wyjściowych ze ścieżką masy na płytce (GND). Przyłączenie urządzenia do zestawów wieżowych wymaga dodatkowych gniazd umożliwiających przyłączenie innych urządzeń, np. korektora graficznego. Brak odpowiednich gniazd powoduje konieczność ingerencji w strukturę płytki drukowanej posiadanego sprzętu, co może spowodować jego uszkodzenie.
Układ został wykonany i praktycznie wypróbowany. Jego zastosowanie jest szczególnie zalecane w przypadku małych pomieszczeń mieszkalnych, w których nie ma możliwości poprawnego ustawienia zespołów głośnikowych. □

Sygnalizator zakończenia prania

Jerzy Justat

Często zdarza się, że zapominamy o wyjęciu prania z pralki po jego zakończeniu. W laboratorium "Re AV" wykonano sygnalizator akustyczny montowany w pralce automatycznej, powiadamiający użytkownika o zakończeniu prania.

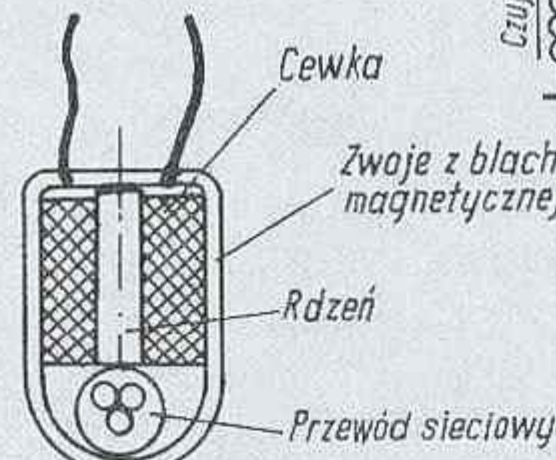
Urządzenie składa się z czujnika indukcyjnego montowanego na przewodzie elektrycznym (sieciowym) pralki i układu elektronicznego. Czujnik indukcyjny (rys. 1) składa się z trzech części: cewki, rdzenia i zwojów z blachy magnetycznej.
W konstrukcji czujnika wykorzystano rdzeń oraz cewkę z przekaźnika R15 24 V o rezystancji uzwojenia 500 Ω. Zwoje z blachy magnetycznej wykonano z puszki po konserwie. Pasek blachy ma szerokość 1,5 cm i długość 30 cm. Rdzeń cewki powinien przylegać do powierzchni przewodu sieciowego pralki, a całość powinna być owinięta paskiem z blachy. Liczba zwojów z blachy wynosi 3,5 przy czym jest bardzo ważne, aby zwoje blachy ściśle przylegały do siebie. Jest to jeden z warunków, od którego zależy amplituda sygnału wyjściowego z czujnika. Aby zwoje się nie rozwijały, całość należy owinąć taśmą izolacyjną.
Zasada działania czujnika jest następująca. Prąd przepływający w przewodzie sieciowym powoduje wytworzenie wokół niego zmiennego pola magnetycznego, które indukuje w uzwojeniu cewki napięcie zmienne o amplitudzie zależnej od natężenia przepływającego prądu. Zwoje z blachy magnetycznej i rdzeń powodują zwiększenie gęstości strumienia magnetycznego, dzięki czemu sygnał jest dużo większy.

Układ elektryczny

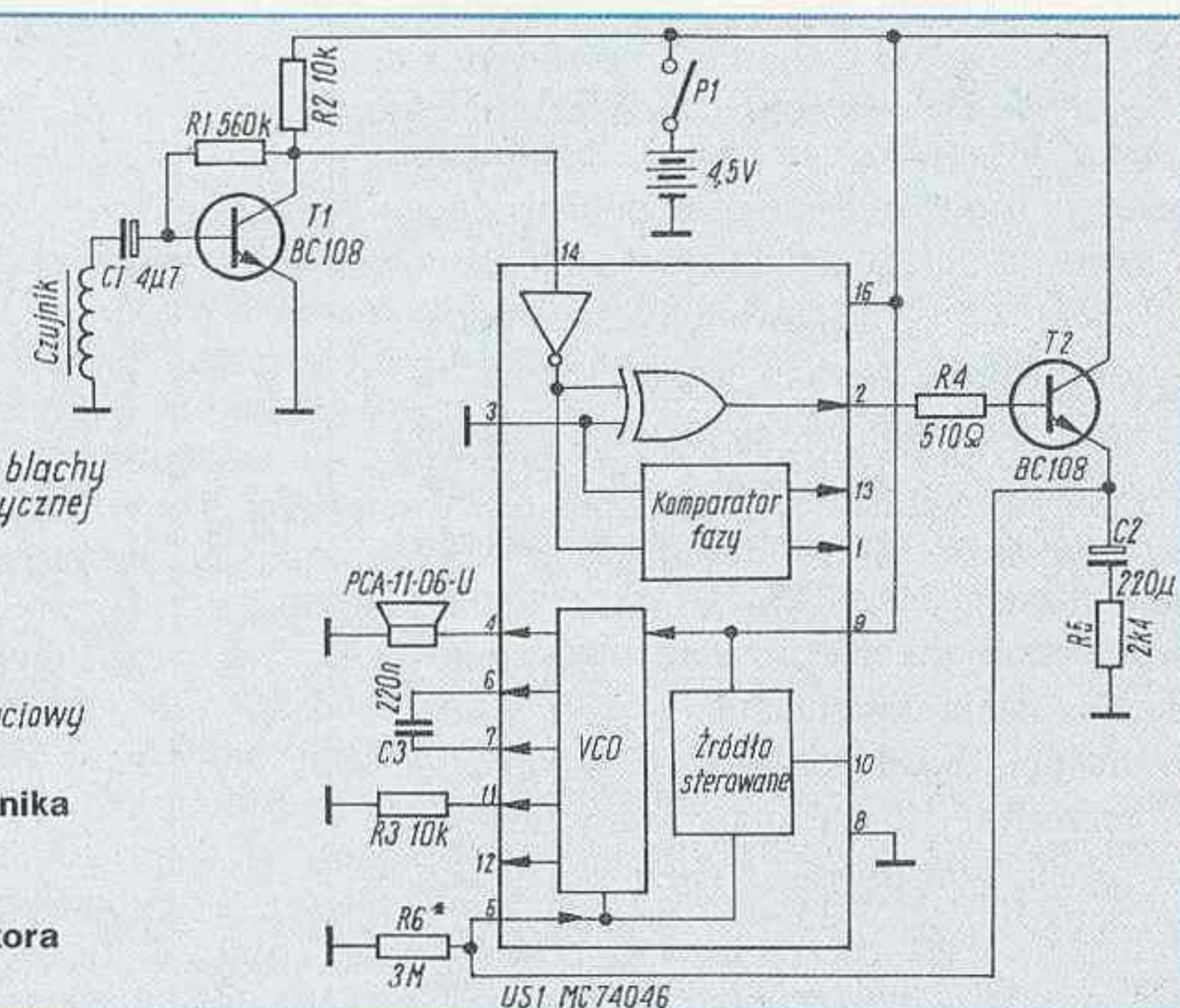
Sygnał z czujnika zostaje wzmocniony przez stopień wejściowy z tranzystorem T1 (rys. 2). Duże wzmocnienie tranzystora T1 zapewnia, że z zniekształconej sinusoidy otrzymujemy sygnał prawie prostokątny. Sygnał ten jest doprowadzany do układu scalonego US1 (pętli fazowej), z którego wykorzystano generator – VCO, sterowany napięciem, wzmacniacz mocy i bramkę EXCLUSIVE-OR. Sygnał zostaje wzmocniony przez wzmacniacz mocy i "przepuszczony" przez bramkę EXCLUSIVE-OR; na wyjściu 2 otrzymujemy sygnał prostokątny. Tranzystor T2 jest połączony w układzie OC. Do emitera tranzystora T2 dołączono kondensator C2. W momencie wysokiego stanu na wyjściu 2 kondensator C2 ładuje się do wartości bliskiej amplitudzie sygnału wejściowego. Gdy różnica napięć między emiterem a bazą jest mniejsza niż 0,7 V, tranzystor zatyka się. Gdy napięcie na wyjściu 2 ma stan niski, kondensator C2 rozładowuje się przez rezystory R6 i R5. Wysokie napięcie na emiterze tranzystora T2 blokuje działanie generatora przebiegów prostokątnych sterowanego napięciem (VCO). Gdy kondensator rozładuje się do napięcia poniżej 1,5 V, generator zostaje odblokowany i sygnał prostokątny zasila syrenkę piezoelektryczną. Syrenka jest zasilana sygnałem o częstotliwości 15 Hz, dzięki czemu jej dźwięk ma przyjemne, modulowane brzmienie. Aby generator VCO generował drgania, należy wejście 9 dołączyć do napięcia zasilania, a rezystorem R3 i kondensatorem C3 ustalić żądaną częstotliwość sygnału.

Zasada działania urządzenia

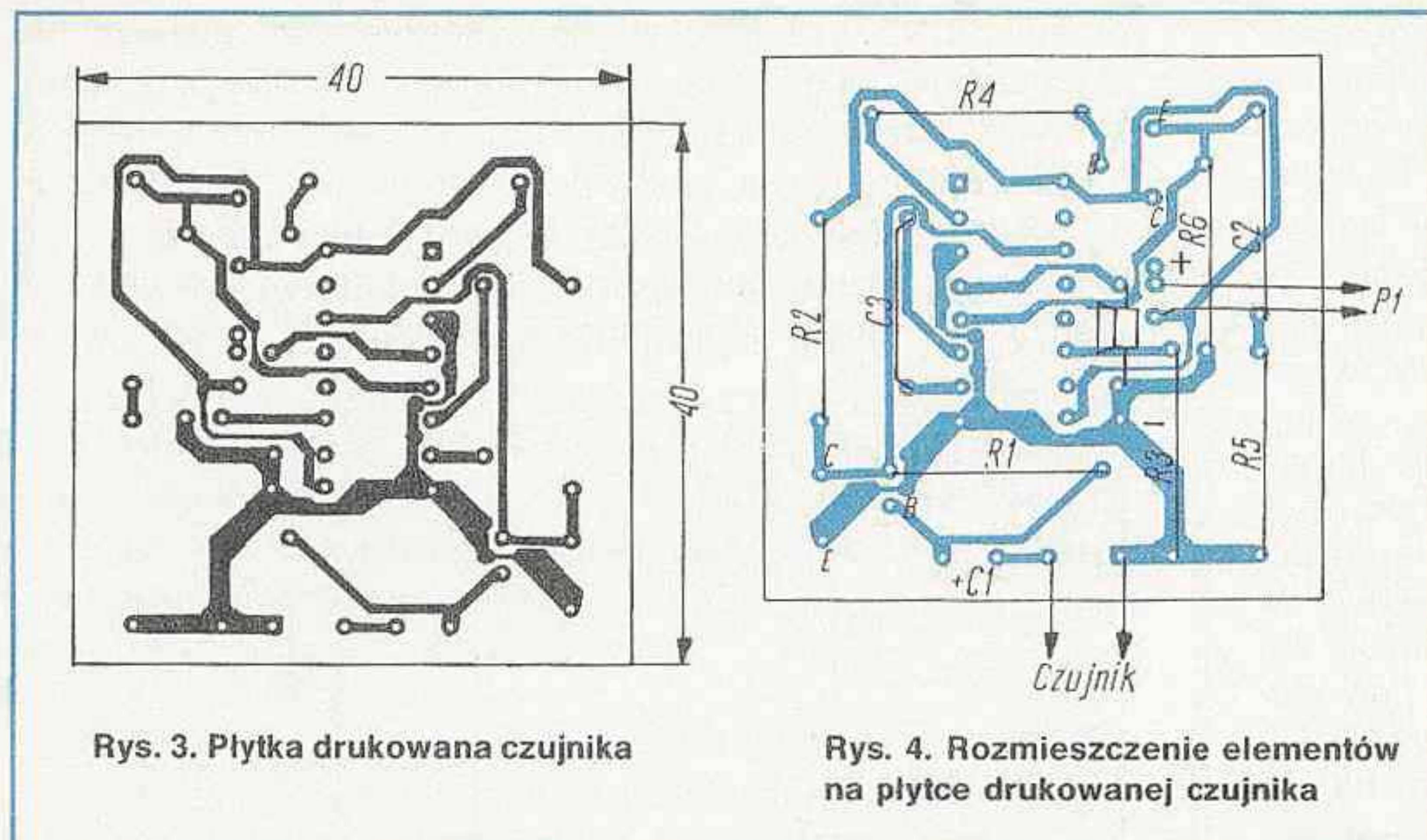
Programator pralki podczas cyklu pracy włącza różne odbiorniki prądu w pralce na określony czas. Największy prąd jest pobierany przez grzałkę i silnik. Zmiany poboru prądu, a tym samym zmiany pola magnetycznego, wykrywa czujnik indukcyjny. Podczas pracy pralki w czujniku jest indukowane napięcie wzmacniane następnie przez wzmacniacz tranzystorowy i wzmacniacz z układu scalonego. Na wyjściu 2 układu scalonego otrzymujemy przebieg prostokątny o częstotliwo-



Rys. 1. Konstrukcja czujnika



Rys. 2. Schemat układu akustycznego sygnalizatora zakończenia prania



Rys. 3. Płytka drukowana czujnika

Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej czujnika

ści sieci 50 Hz. Sygnał ten ładuje kondensator C2 przez rezystor R5 do momentu, w którym tranzystor T2 zostanie zablokowany. W cyklach pracy, w których pralka nie pobiera prądu, kondensator C2 rozładowuje się. Czas rozładowania kondensatora C2 jest dobrany tak, aby napięcie na emiterze nie spadło poniżej poziomu powodującego wzbudzenie generatora VCO. Przez cały cykl prania kondensator C2 jest ładowany i rozładowywany. Po zakończeniu prania pralka się wyłącza, kondensator C2 rozładowuje się do poziomu powodującego uruchomienie generatora VCO. Syrenka piezoelektryczna informuje o zakończeniu prania. Sygnał dźwiękowy należy wyłączyć wyłącznikiem P1.

Uruchomienie

Na rys. 3 i 4 przedstawiono płytkę drukowaną i rozmieszczenie elementów na płytce. Bardzo istotne jest ustawienie czujnika względem przewodu sieciowego pralki, od tego zależy bowiem wielkość sygnału z czujnika. Aby ustalić optymalne położenie czujnika, należy odłączyć kolektor tranzystora T1 od wejścia 14, do kolektora dołączyć woltomierz napięcia zmiennego, włączyć pralkę i obserwować zmiany wskazań woltomierza podczas obracania czujnika. Maksymalne wychylenie woltomierza oznacza optymalne położenie czujnika. Następnie należy uzupełnić brakujące połączenie i dobrać czas rozładowania kondensatora C2. Najdłuższym okresem, w którym pralka pobiera minimalny prąd, jest krochmalenie. W wykonanym układzie stała czasu wynosi 8 min i po tym czasie zostanie uruchomiony sygnał dźwiękowy. Niewielki pobór prądu (5 mA) umożliwia zasilanie z baterii 4,5 V. □

poradnik elektronika



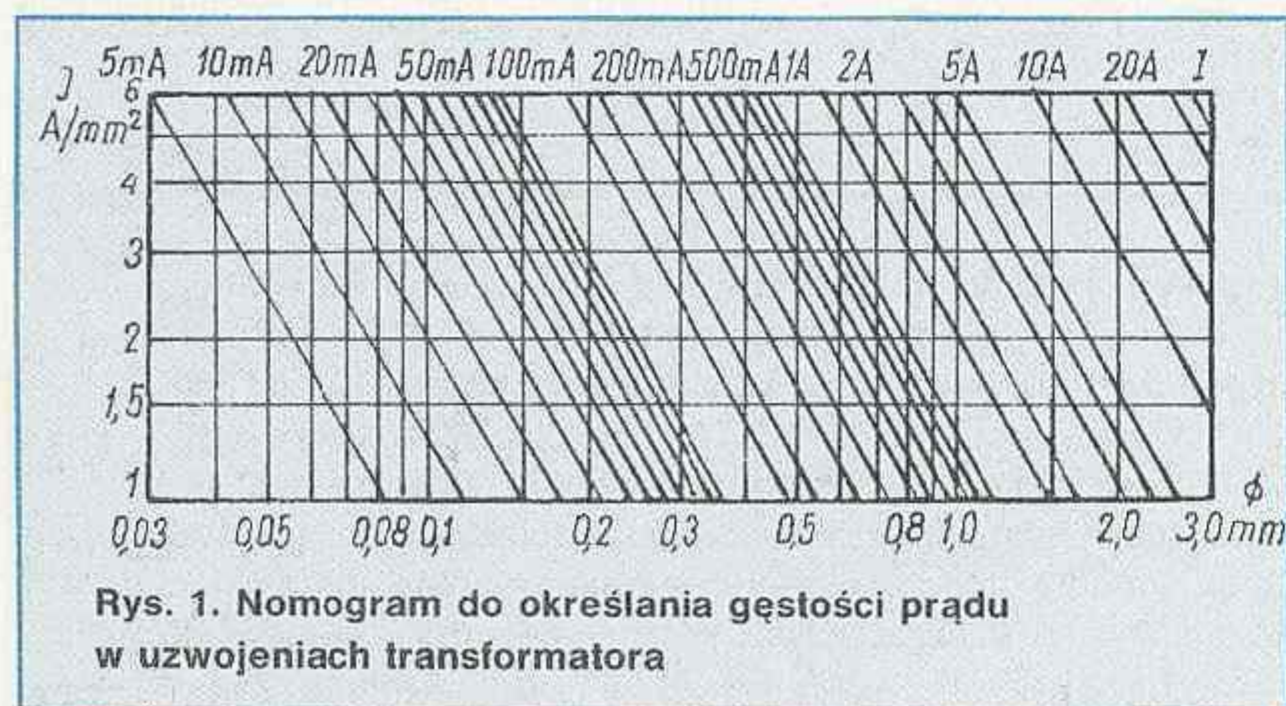
1.3 Transformatory sieciowe

Leon Kossobudzki

Uwagi praktyczne

Jak już wspomniano w pierwszym artykule tej serii ("ReAV" nr 1/1993), zasadą jest dobranie gotowego transformatora do układu, a w razie potrzeby – korekcja układu, dopasowująca go do dostępnego transformatora.

W danych elektrycznych transformatorów, podawanych przez wytwórców w katalogach, a przez wielu z nich częściowo również na transformatorach (np. ZATRA podaje moc transformatora i dane uzwojeń, Daleki Wschód i to utajnia), znajduje się przynajmniej moc transformatora, dane uzwojeń obejmujące również obciążenie uzwojeń wtórnych oraz wytrzymałość izolacji; to ostatnie jest ważne np. w razie zasilania żarzenia lamp oscyloskopowych, a ma zasadnicze znaczenia dla bezpieczeństwa użytkowania. Wiele typów transformatorów popularnych w swoim czasie (np. TS 120/3) zostało wycofanych z produkcji z powodu niespełniania nowych wymagań bezpieczeństwa użytkowania IEC oraz odpowiednich Polskich Norm.



Rys. 1. Nomogram do określania gęstości prądu w uzwojeniach transformatora

Przy nieznanym transformatorze parametrem wyjściowym jest przekrój rdzenia; znając go, na podstawie pomiarów można z dużym przybliżeniem określić pozostałe parametry.

Prąd obciążenia uzwojenia wtórnego podaje się jako wartość skuteczną prądu przemiennego lub wartość prądu stałego w układzie prostownika. W tym ostatnim przypadku prąd obciążenia płynący przez uzwojenie będzie zależał od typu zastosowanego prostownika, a najbardziej efektywne wykorzystanie uzwojenia zapewniają prostowniki dwupołówkowe (patrz tablica w nrze 1/1993). Prąd płynący przez uzwojenie nie jest prądem obciążenia prostownika i jest zawsze od niego większy.

Parametry uzwojeń wtórnych można w pewnym stopniu korygować przez ich dowijanie lub odwijanie. Liczbę zwojów dowijanych (jeżeli jest miejsce na korpusie) lub odwijanych określa się na podstawie podanych uzwojeń; nawet jeżeli nie są znane wartości napięć na uzwojeniach wtórnych, liczbę zwojów na wolt dla uzwojenia wtórnego można określić na podstawie podanej liczby zwojów uzwojenia sieciowego; do wyniku podzielenia tej liczby przez 220 lub 230 (dla zmodernizowanych sieci) należy podać 5% jako korekcję na spadki napięć w obu uzwojeniach.

Rozbieranie transformatorów nowych konstrukcji jest kłopotliwe i często kończy się zniszczeniem transformatora, należy więc tego unikać.

Przewód dowijanego uzwojenia może mieć inną średnicę niż przewód uzwojenia podstawowego. Średnicę określa się, zależnie od prądu obciążenia, na podstawie nomogramu z rys. 1. Ponieważ dowijane uzwojenie znajduje się na

zewnątrz, można tu stosować większe niż normalnie gęstości prądu. Za normalną gęstość prądu można przyjmować 3 A/mm^2; wartości wyższe stosuje się dla uzwojeń dobrze chłodzonych, a niższe – dla transformatorów lub uzwojeń pracujących w trudniejszych warunkach i przy pracy ciągłej. Przy dowijaniu należy uważać na emalię.

Wykorzystanie transformatorów nietypowych

Za nietypowe uważa się transformatory o zupełnie innym przeznaczeniu, które z pewnymi ograniczeniami mogą być jednak stosowane jako transformatory sieciowe. Najłatwiej dostępne są transformatory wyjściowe ramki i głośnikowe do telewizorów lampowych, masowo obecnie złomowanych. Ich wspólna cecha, to rdzenie składane ze szczeliną, co powoduje silne zmiany napięcia z obciążeniem (najlepiej wykorzystywać je przy obciążeniach stałych). A oto najpopularniejsze z nich.

Transformator wyjściowy ramki TWOP-19/40/30/666

Uzwojenie pierwotne na końcówkach 1-3:	2840 zw. DNE 0,18
Uzwojenie wtórne na końcówkach 6-4:	405 zw. DNE 0,35
W wersji na rdzeniu zwijanym, TWOP-16/40/30/666	
Uzwojenie pierwotne na końcówkach 9-12:	2800 zw. DNE 0,16
Uzwojenie wtórne na końcówkach 4-7:	450 zw. DNE 0,30

Dla TWOP-19/40/30/666 parametry elektryczne przy zasilaniu uzwojenia pierwotnego z sieci 220 V są następujące:

Prąd zerowy (bez obciążenia):	25 mA
Napięcie uzwojenia wtórnego przy biegu luzem:	35 V
Napięcie uzwojenia wtórnego przy obciążeniu 100:	27 V
Prąd uzwojenia pierwotnego przy R = 100:	45 mA
Napięcie uzwojenia wtórnego przy obciążeniu 47:	23 V
Prąd uzwojenia pierwotnego przy obciążeniu 47:	70 mA

Obciążenie jest ograniczone do ok. 16 W przez dopuszczalny prąd uzwojenia pierwotnego (ok. 90 mA) i małą sprawność rdzenia ze szczeliną, nie przewinięte uzwojenie wtórne daje ograniczenie na poziomie 12,5 W przy gęstości prądu 5 M/mm^2.

Transformator głośnikowy TG-2,5-1(2)/666

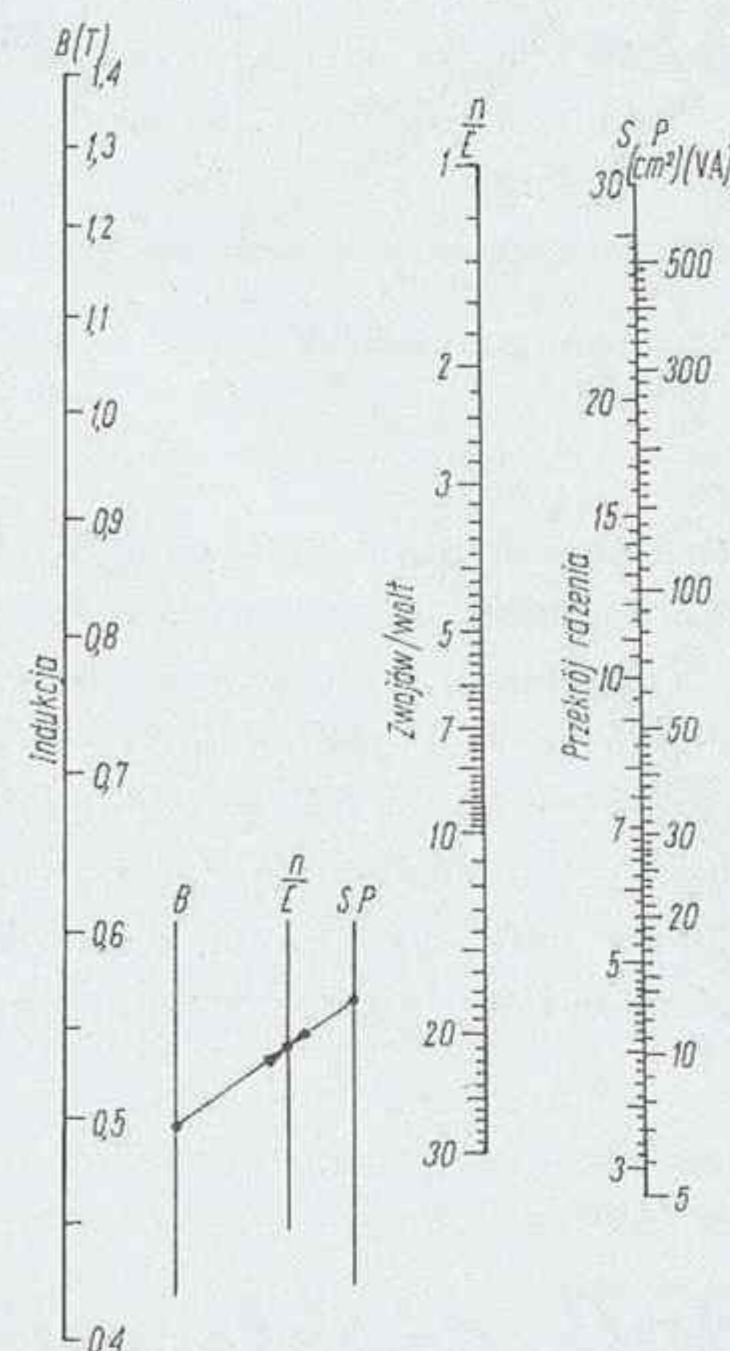
Uzwojenie pierwotne na końcówkach 1-4:	2x1400 zw. DNE 0,14
Uzwojenie wtórne na końcówkach 5-6-3	75 + 35 zw. DNE 0,6
7-8	78 zw. DNE 0,2
W wersji na rdzeniu zwijanym (TG-5-38-666)	
Uzwojenie pierwotne na końcówkach 1-4:	2x1100 zw. DNE 0,14
Uzwojenia wtórne na końcówkach 12-11-3:	61 + 28 zw. DNE 0,6
9-10	61 zw. DNE 0,2.

Przy zasilaniu uzwojenia pierwotnego z sieci parametry elektryczne są następujące:

Prąd zerowy I:	25 mA
Napięcie bez obciążenia na uzwojeniu 5-6-3:	6,2 V + 2,8 V
7-8:	6,2 V
Napięcie na uzwojeniu 5-6:	
obciążenie 0,45 A	6,0 V
obciążenie 0,9 A	5,6 V
Napięcie na uzwojeniu 7-8, obciążenie maks. 100 mA	5,7 V.

Podane wyżej transformatory w starszych wersjach (rdzeń EI) umożliwiają stosunkowo łatwe przewijanie z całkowitą zmianą uzwojeń. Dla rdzenia od transformatora TG-2,51(2)-666 (identyczny rdzeń i korpus ma dławik filtru zasilacza DFZK-2) można przyjąć 17,0 zw./V, co odpowiada indukcji w rdzeniu 0,75 T. Daje to, po uwzględnieniu spadków napięć, liczbę zwojów uzwojenia pierwotnego 3380. Najgrubszy, dopuszczalny tu przewód DNE 0,14 umożliwia nawinięcie tylko niewielkiego uzwojenia wtórnego; większe możliwości daje przewód DNE 0,12. Możliwa do wykorzystania powierzchnia okna wynosi 1,5 cm^2, uzwojenie pierwotne z DNE 0,12 i cienkimi przekładkami zajmuje z tego 1 cm^2. Przy składaniu transformatora rdzeń należy przeskładać, likwidując szczelinę przez naprzemienne ukierunkowanie blach rdzenia.

Projektując uzwojenia wtórne należy pamiętać o nieprzekraczaniu dopuszczalnej mocy P wynikającej z dopuszczalnego prądu uzwojenia pierwotnego (30 mA dla pracy ciągłej), a wynoszącej 6,5 W. Dopuszczalna moc rdzenia jest większa i wynosi 7,5 W. Do liczby uzwojeń wtórnych dodawać 5% kompensujących spadek napięcia na rezystancji uzwojenia. Od obliczonej liczby zwojów uzwojenia pierwotnego odejmuje się 5%.



Rys. 2. Nomogram do określania podstawowych parametrów transformatora sieciowego

A oto ogólny wzór na moc transformatora z rdzeniem EI o przekroju kolumny środkowej rdzenia S (wartość efektywna w cm^2, po odjęciu szczelin, izolacji itp.):

$$P = 0,64\ S$$

Rdzeń transformatora TWOP-19/40/30/666 przenosi po przeskładaniu ręcznym moc 25÷30 VA. Identyczny jest rdzeń i korpus dławika filtru sieciowego starego typu DFZK (bez cyfry). Liczba zwojów na wolt przy indukcji w rdzeniu wynoszącej 0,9 T wynosi 8,0, co daje skorygowaną liczbę zwojów uzwojenia pierwotnego 1670 (sposób określania – nomogram rys. 2).

Przy pozostawieniu części starego uzwojenia pierwotnego z DNE 0,18 dopuszczalna moc przenoszona przez transformator wynosi ok. 17 VA; silniej obciążając uzwojenie można osiągnąć 20÷22 VA. □

Przypominamy, że Zakład Wydawniczy "Elektronizacja" wydaje w I kwartale 1993 r. bardzo poszukiwany, najobszerniejszy i najnowocześniejszy na polskim rynku

SŁOWNIK SKRÓTÓW ANGIELSKICH STOSOWANYCH W ELEKTRONICE, INFORMATYCE I TELEKOMUNIKACJI

W związku z nadspodziewanie dużym zainteresowaniem tym wydawnictwem postanowiono zwiększyć jego nakład.

Słownik można otrzymać pocztą pod wskazany adres, wpłacając preferencyjną, zniżkową kwotę 50 000 zł w terminie 3 tygodni od daty ukazania się niniejszej informacji. Konto: PBK III O/Warszawa nr 370015-1573-139-11, Wydawnictwo SIGMA-NOT sp. z o.o., Zakład Korportażu, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004. Zamawiając słownik w przedpłacie, masz gwarancję otrzymania go po cenie ulgowej, bez wysokiej marży sieci handlowej i kosztów wysyłki.

Magnetofon 5430 Radmoru

Adam Marciniuk

Produkowany w w Zakładach Radiowych RADMOR w Gdyni dwumechanizmowy magnetofon 5430 jest przeznaczony do odtwarzania, nagrywania i kopiowania taśm żelazowych, chromowych i metalowych w kasetach typu Compact C60 i C90. Może pracować w zestawie RADMOR 5400 składającym się z amplitunera 5412, korektora 5471, tunera 5421 lub 5422 oraz odtwarzacza płyt kompaktowych 5450. Wymiarami płyty czołowej jest dostosowany do odbiorników radiowych RADMOR 5102, 5102T i 5102TE.

Magnetofon jest wyposażony w układ redukcji szumów Dolby B i C (na licencji Dolby Laboratories Licensing Corporation), dziewięciopunktowe quasiszczytowe wskaźniki wysterowania, dwa liczniki taśmy, filtr MPX, wejście mikrofonowe i wyjście słuchawkowe o regulowanym poziomie. W magnetofonie zastosowano nowoczesne mechanizmy produkcji japońskiej firmy GIKEN. Mechanizmy te mają wspomaganie włączenia funkcji ODTWARZANIE i ZAPIS energią koła zamachowego oraz są wyposażone w mechanizm AUTO-STOP wyłączający funkcje napędowe po całkowitym przewinięciu taśmy. Magnetofon umożliwia ciągłe odtwarzanie, tzn. automatyczne włączenie odczytu taśmy drugiego mechanizmu po zakończeniu odczytu na pierwszym mechanizmie. Podczas odtwarzania taśmy na jednym z mechanizmów jest możliwe przewijanie taśmy na mechanizmie sąsiednim.

Dane techniczne (wartości średnie)

Prędkość przesuwu taśmy:	4,76 cm/s
Nierównomierność prędkości przesuwu taśmy:	± 0,2%
Odchyłka prędkości przesuwu taśmy:	±1,5%
Czas przewijania kasety (C60)	120 s
Pasmo przenoszenia dla taśm:	
żelazowych Fe_2O_3 (typ I)	30÷15 000 Hz
chromowych CrO_2 (typ II)	30÷15 000 Hz
metalowych (typ IV)	30÷16 000 Hz
Pasmo przenoszenia przy kopiowaniu:	30÷15 000 Hz
Stosunek sygnał/szum mierzony filtrem wg CCIR ARM dla taśmy chromowej:	
z włączonym układem Dolby B NR	64 dB
z włączonym układem Dolby C NR	72 dB
Zniekształcenia nieliniowe (zapis-odczyt) dla taśm:	
żelazowych Fe_2O_3 (typ I)	0,5%
chromowych CrO_2 (typ II)	1,5%
metalowych (typ IV)	1,0%
Przesłuch (stereo):	35 dB
Czułość wejść:	
CINCH	100 mV
MIKROFON	1,0 mV
Impedancja wejściowa:	
CINCH	≥47 kΩ
MIKROFON	≥2 kΩ
Napięcie wyjściowe dla poziomu 0 dB:	580 mV
Impedancja wyjściowa:	4,7 kΩ
Wyjście słuchawkowe ("jack" stereo 6,35 mm)	$P_{wy} \geq 1{,}0$ mW przy Z_{obc} 8÷2000 Ω
Zasilanie:	220 V +5%,−10%, 50 Hz
Dopuszczalny pobór mocy:	25 VA
Masa:	6 kg
Wymiary:	505 x 280 x 116 mm

Opis układów

Tor odczytu

Schemat magnetofonu 5430 przedstawiono na rysunku. Magnetofon zawiera dwa wzmacniacze odczytu oddzielnie dla każdego mechanizmu. Dla mechanizmu A sygnał z głowicy odczytującej jest doprowadzany do wzmacniacza z tranzystorami T113 i T115 dla kanału prawego oraz tranzystorami T114 i T116 dla kanału lewego. Elementy pętli sprzężenia zwrotnego określają charakterystykę i wzmocnienie tych stopni. Włączanie sygnału m.cz. z mechanizmu A oraz włączanie korekcji odczytu dla taśmy chromowej i metalowej zrealizowano z układem scalonym US102 zawierającym cztery klucze.

Analogicznie dla mechanizmu B sygnał z głowicy uniwersalnej jest wzmacniany przez wzmacniacze z tranzystorami T107 i T109 dla kanału prawego oraz tranzystorami T108 i T110 dla kanału lewego. Przełączanie rodzaju taśmy i włączanie sygnału m.cz. realizuje układ scalony US101.

Sygnał m.cz. włączony przez układy scalone US101 lub US102 jest doprowadzany do układów Dolby B i C (US201 – kanał prawy i US202 – kanał lewy). Z wyjść tych układów sygnał jest doprowadzany do gniazda wyjściowego G101 oraz do wejścia wzmacniacza słuchawkowego. Wzmacniacz ten (tranzystory T401, T403 i T405 dla kanału prawego oraz T402, T404 i T406 dla kanału lewego) na wyjściu zawiera potencjometr R401 regulujący poziom głośności w słuchawkach. Sygnał z wyjścia wzmacniacza słuchawkowego steruje ponadto wskaźniki poziomu sygnału (układy US501 i US503 dla kanału prawego oraz US502 i US504 dla kanału lewego oraz dziewięć LED dla każdego kanału). Jest to wskaźnik o charakterystyce logarytmicznej.

Tor zapisu

Nagrywany sygnał z gniazda wejściowego G3 przez przełącznik znajdujący się w gnieździe mikrofonu jest doprowadzany do potencjometrów suwakowych regulacji poziomu zapisu Rp1 i Pr2. W przypadku nagrywania z mikrofonu sygnał jest dodatkowo wzmacniany przez tranzystory: T301 dla kanału prawego i T302 dla kanału lewego. Sygnał z potencjometrów Rp1 i Rp2 jest doprowadzany do wejścia ZAPIS układów Dolby B i C – US201 i US202. Z wyjść ODCZYT tych układów, sygnał jest doprowadzany do gniazda wyjściowego magnetofonu G101 oraz do wzmacniacza słuchawkowego i następnie wskaźnika poziomu.

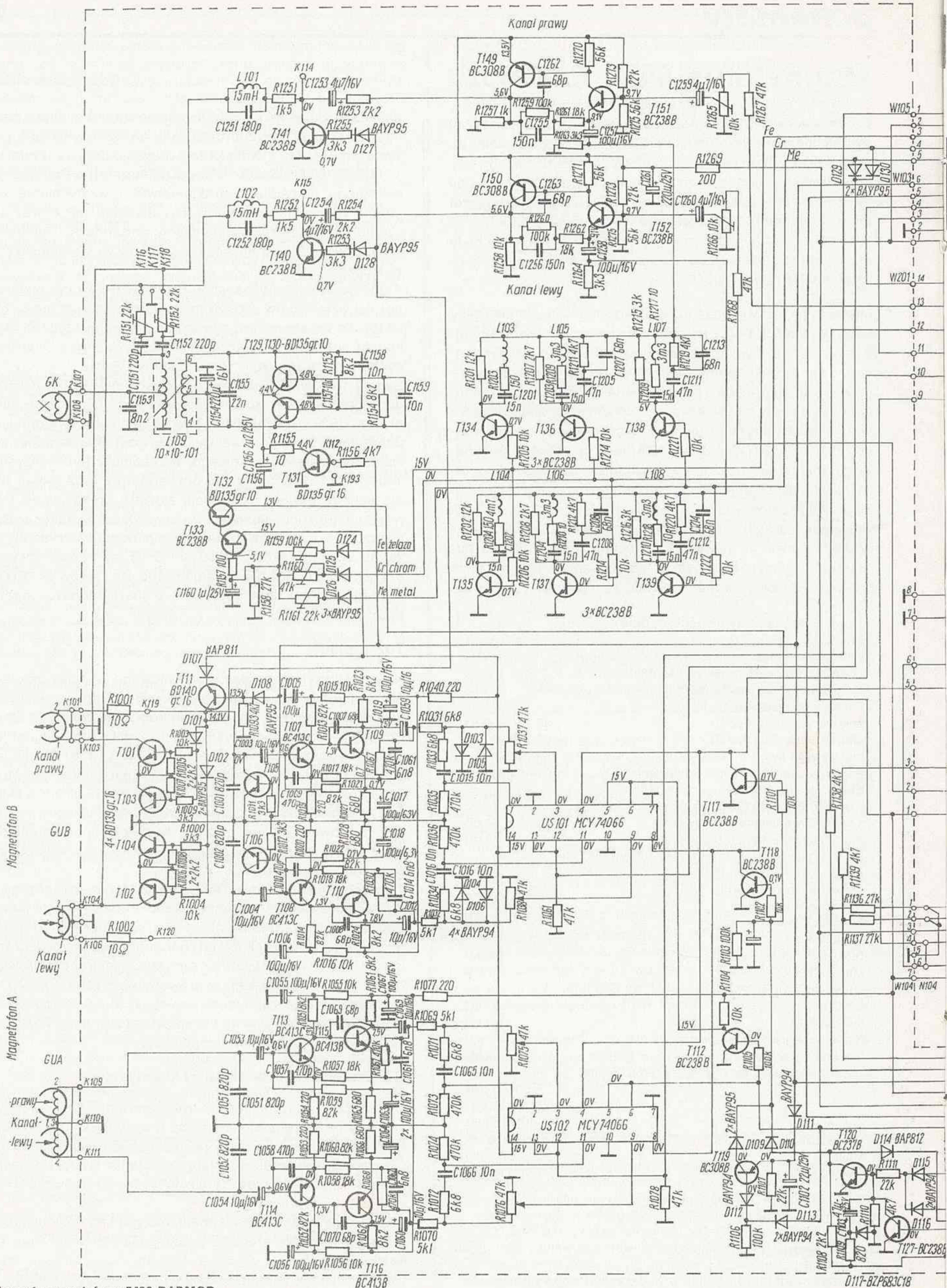
Z wyjścia ZAPIS układów Dolby sygnał jest doprowadzany do wzmacniaczy zapisu z tranzystorami T149 i T151 dla kanału prawego oraz tranzystorami T150 i T152 dla kanału lewego. Rozbudowane układy korekcji charakterystyki dla poszczególnych rodzajów taśmy są włączane kluczami tranzystorowymi T134, T136 i T138 dla kanału prawego oraz T135, T137 i T139 dla kanału lewego. Sygnał zapisu z wyjść wzmacniaczy zapisu jest doprowadzany jednocześnie z prądem podkładu, do głowicy uniwersalnej mechanizmu B.

Generator prądu podkładu i kasowania

Generator prądu podkładu z tranzystorami T129 i T130 jest zasilany przez regulator napięcia (tranzystory T132 i T133). Rezystory w bazie tranzystora T133 ustalają napięcie zasilania generatora prądu podkładu – rezystor R1159 dla taśmy żelazowej, potencjometr R1160 dla taśmy chromowej a R1161 dla taśmy metalowej.

Potencjometry R1151 (dla kanału lewego) i R1152 (dla kanału prawego) ustalają wartość prądu podkładu oddzielnie dla każdego kanału.

Częstotliwość generatora podkładu reguluje się cewką L109, do odczepu której jest dołączona głowica kasująca mechanizmu B.



Schemat magnetofonu 5430 RADMOR

Multimedia w Polsce

Cezary RUDNICKI

Pierwsze komputery były bardzo kosztowne, a korzystanie z nich wymagało specjalnego przygotowywania danych wejściowych, które zawierały się na kartach perforowanych lub dziurkowanych. Obecnie dane do komputera są wprowadzane z klawiatury, a coraz częściej również przy użyciu takich nośników informacji, jak taśmy magnetyczne, płyty o odczycie laserowym i różnego rodzaju przetworniki wielkości nieelektrycznych na sygnały elektryczne. Komputer przechowuje i przetwarza dane w postaci binarnej, a zatem jest całkowicie obojętne, jakie jest znaczenie tych danych, czy jest to na przykład symfonia Beethovena, obraz filmowy, fotografia czy spis numerów telefonów. Możliwość przetwarzania wysokiej jakości obrazów i dźwięków pojawiła się stosunkowo niedawno, po wprowadzeniu komputerów 32-bitowych. Multimedia, to zarówno dźwięk jak i obraz. A więc komputer, który dotychczas umożliwiał jedynie przedstawianie informacji na ekranie teraz uzyskuje głos. Właściwości akustyczne komputera multimedialnego mogą być wielorako wykorzystywane, ale wielu użytkowników zdaje się tego jeszcze nie zauważać. Dla nich komputer jest w dalszym ciągu jedynie trochę ulepszoną maszyną do pisania.

Aby komputer mógł być zaliczony do grupy multimedialnych (Multimedia Personal Computer, w skrócie MPC) musi spełnić wymagania, które firma Microsoft określiła następująco:
— procesor 80286, zegar 10 MHz,
— pamięć RAM o pojemności 2 MB,
— karta graficzna VGA (4-bitowa), monitor VGA mono,
— twardy dysk o pojemności 30 MB,
— napęd dysków elastycznych 3,5 cala/1,44 MB,
— czytnik pamięci CD-ROM,
— klawiatura 101-klawiszowa,
— dwuprzyciskowa mysz, zgodna ze standardem Microsoft,
— karta akustyczna zawierająca:
- przetwornik cyfrowo-analogowy 8-bitowy z szybkością próbkowania 11,025 lub 22,05 kHz,
- przetwornik analogowo-cyfrowy 8- lub 16-bitowy, z wejściem mikrofonowym, z szybkością próbkowania 11,025 kHz,
- syntetyzator sygnałów akustycznych,
- układy umożliwiające obróbkę sygnałów akustycznych,

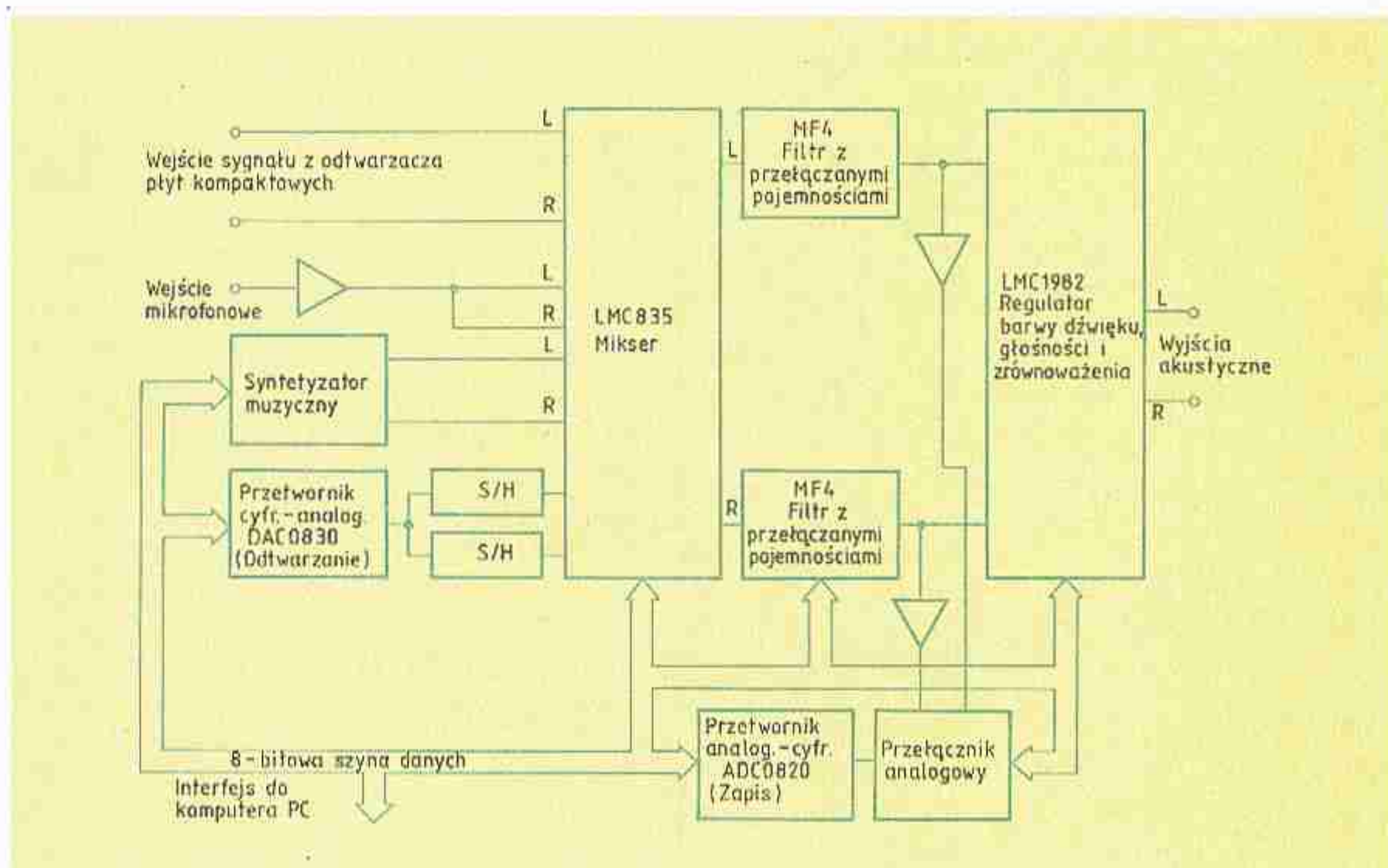
— interfejsy, szeregowy i równoległy, port do joysticka,
— MS-DOS, wersja 3.30,
— Windows, wersja 3.0.

Jak widać, przy określaniu wymagań położono nacisk głównie na właściwości akustyczne komputera multimedialnego. Należy sądzić, że jest to celowe zwalnianie tempa przemian, podyktowane chęcią uniknięcia szoku związanego z wprowadzeniem zbyt wielu nowości w krótkim czasie. Wiele komputerów klasy PC obecnych na krajowym rynku spełnia przedstawione wymagania za wyjątkiem obecności karty akustycznej i czytnika CD-ROMów. Niektóre firmy krajowe, np. Protech, dostarczają komputery klasy PC z zainstalowanym systemem operacyjnym MS-DOS 5.0 i, w przypadku komputerów z procesorem 80386, środowiskiem graficznym Windows 3.0. Czytniki CD-ROMów można także kupić u niektórych krajowych dostawców sprzętu komputerowego. Uzupełnienie programu Windows — Multimedia Extension for Windows — nie jest na razie dostępne w Polsce.

Multimedialna karta akustyczna

Na rysunku 1 jest przedstawiony jeden z możliwych wariantów schematu blokowego karty akustycznej zapewniającej możliwość niezbędnej obróbki sygnałów. Może ona współpracować z czterema źródłami sygnałów akustycznych:
— czytnikiem stereofonicznym CD-ROMów,

Rys.1 Schemat blokowy multimedialnej karty akustycznej

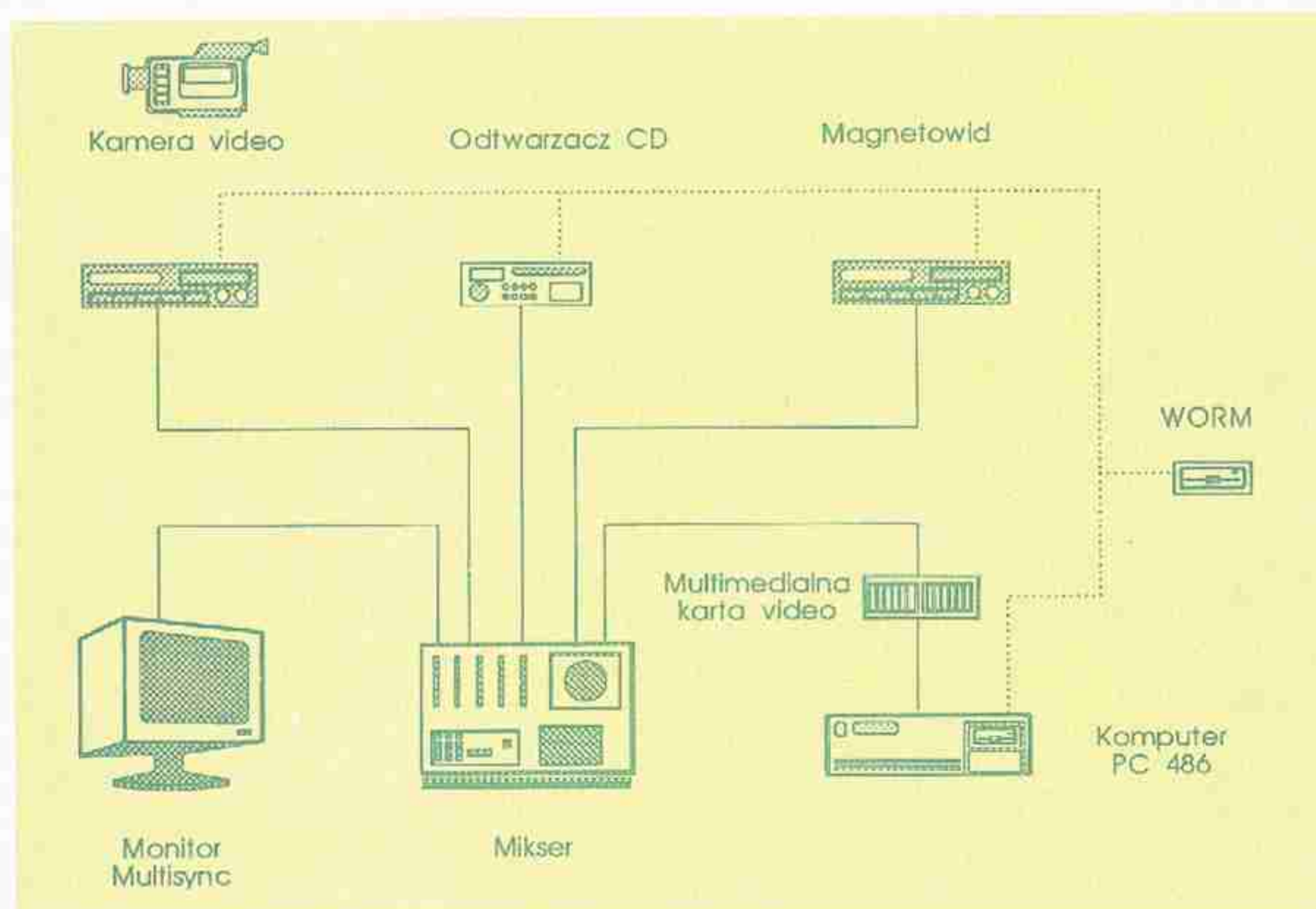


— mikrofonem monofonicznym,
— jednokanałowym przetwornikiem cyfrowo-analogowym, z układem próbkująco-pamiętającym, umożliwiającym obróbkę sygnałów stereofonicznych,
— syntetyzatorem sygnałów muzycznych (wymagania nie precyzują typu układu scalonego; w większości syntetyzatorów jest stosowany układ firmy Yamaha).

Sygnały akustyczne są doprowadzane do układu scalonego LMC835, pełniącego funkcję przełącznika wejść i sumatora sygnałów. Następnie, z wyjść (L i R — kanały lewy i prawy), przez filtry MF4 (z przełączanymi pojemnościami) sygnały są przekazywane do wejść układu scalonego LMC1982, układu umożliwiającego elektroniczną regulację barwy dźwięku, głośności i zrównoważenia kanałów.

W trakcie zapisu, sygnały z wyjścia LMC835 są przekazywane do jednokanałowego, 8-bitowego przetwornika analogowo- cyfrowego ADC0820 połączonego z kluczem analogowym, przełączającym sygnały lewego i prawego kanału. Uzyskany sygnał cyfrowy jest przekazywany, poprzez szynę danych, do twardego dysku, gdzie jest przechowywany. Przy odczycie, sygnał cyfrowy z twardego dysku, przez szynę danych, jest przekazywany do 8-bitowego przetwornika cyfrowo-analogowego DAC0830. Otrzymany sygnał analogowy jest, w układach próbkująco-pamiętających (S/H), rozdzielany na sygnały akustyczne kanałów lewego (L) i prawego (R). Uzyskane sygnały L i R są przekazywane do układu scalonego LMC835, po czym, za pośrednictwem filtrów MF4, są doprowadzane do układu wyjściowego LMC1982.

Rys.2 Schemat blokowy systemu Fx-Media



W układzie może być stosowana większość popularnych przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych, ale w celu uzyskania wysokiej jakości odtwarzania dźwięków korzystne jest zastosowanie przetworników 16-bitowych. Możliwe jest wówczas uzyskanie dźwięku o jakości dorównującej płycie kompaktowej. Jednakże, znacznie wyższy koszt przetwornika 16-bitowego w porównaniu z 8-bitowym może tu mieć znaczenie decydujące.

Inne karty akustyczne do komputerów PC

Zanim została opracowana norma dotycząca komputerów multimedialnych, ponad 1 milion kart akustycznych różnych wytwórców, niezgodnych ze standardem MPC, zainstalowano w komputerach osobistych. Użytkownicy takich kart nie mogą traktować swoich komputerów jako MPC ponieważ nie mają oprogramowania Multimedia Extensions. Prawie każdy komputer PC/AT można uzupełnić jedną z wielu osiągalnych na rynku kart akustycznych, wkładając ją do szczeliny rozszerzeń. Na rynku krajowym można kupić co najmniej dwa typy kart akustycznych, są to: **Soundblaster** i **Sound Galaxy**. Oba typy kart będą przedmiotem oddzielnych publikacji w naszym miesięczniku. Rodzina kart akustycznych **Sound Galaxy** składa się z trzech kart (oznaczone EX, BX i NX). Największe możliwości prowadzenia operacji na dźwiękach daje karta akustyczna Sound Galaxy NX. Mieści w sobie syntetyzator umożliwiający realistyczną reprodukcję głosu i dźwięków instrumentów muzycznych. Oprogramowanie **Sound Galaxy EX** jest zgodne z innymi tego rodzaju programami, takimi jak AdLib, Disney Sound Source i Covox Speech Thing. Oznacza to możliwość wykorzystywania wielu programów muzycznych, edukacyjnych, rozrywkowych, jak również prezentacyjnych.

Zarówno zapis jak i odtwarzanie sygnałów akustycznych odbywa się na drodze cyfrowej. Karta zawiera interfejsy umożliwiające dołączenie elektronicznych instrumentów muzycznych i czytnika CD-ROMu. Moc wyjściowa stereofonicznego wzmacniacza akustycznego wynosi 2 x 4 W, do połączenia wzmacniacza z kartą akustyczną służy kabel z końcówką typu Jack. Regulacja głośności może odbywać się zarówno ręcznie, jak i programowo (regulacja cyfrowa). Na karcie jest umieszczony wstępny wzmacniacz mikrofonowy z automatyczną regulacją sygnału wyjściowego. Firmowo oprogramowana karta jest jednym z lepszych przetworników tekstu na mowę. Przy współpracy z edytorami tekstów, bazami danych i innymi programami tekstowymi umożliwia słuchanie wyświetlanego tekstu. Mogą być zapisane i odtwarzane zbiory dźwiękowe o dowolnej długości, a edytor dźwięków umożliwia modyfikację zbiorów i dowolne na nich operacje. Coś jak ChiWriter lub WordPerfect dla zbiorów tekstowych.

Multimedialna karta wizyjna

Multimedialne karty wizyjne służą do przetwarzania obrazu otrzymanego z kamery, magnetowidu lub czytnika Photo-CD, nakładania go na obraz cyfrowy na ekranie monitora a następnie formowania sygnałów wizyjnych. Karta wizyjna umożliwia zatem łączenie grafiki komputerowej z obrazem. Uzyskiwane efekty są szeroko stosowane w produkcji filmów edukacyjnych, reklamowych i teledysków. Komputerowa animacja w połączeniu z klasyczną fotografią lub obrazem filmowym pozwala na uzyskiwanie niespotykanych dotąd efektów.

Przedsiębiorstwo Informatyki Stosowanej Fx z Krakowa jest producentem systemu Fx-Media (rys.2), systemu umożliwiającego łączenie tekstu, grafiki, dźwięku oraz filmu na jednym medium — taśmie magnetowidowej lub dysku optycznym CD-I. To, co do niedawna było domeną studiów filmowych, może być teraz realizowane przez użytkowników komputerów klasy PC z procesorem 32-bitowym 80486. Karta wizyjna umożliwia uzyskanie obrazu o rozdzielczości

2

1024 x 512 bitów, przy ponad 16 milionach kolorów (24 bity) obrazu w systemie PAL, SECAM lub NTSC. Użytkownik ma do dyspozycji sygnały S-Video, złożony sygnał telewizyjny lub sygnały RGB. W skład systemu wchodzi ponadto mikser efektów specjalnych umożliwiający miksowanie i nakładanie obrazów oraz miękkie wygaszanie obrazu. Ponadto możliwe jest kluczowanie kolorów, nakładanie kolorów tła i realizacja stereofonicznych efektów akustycznych.

Firma Commodore oferuje na rynku polskim, zaprezentowany na targach INFOSYSTEM '92 w Poznaniu, komputer AMIGA 3000, określany jako multimedialny. Jest on używany do animacji trójwymiarowej, wyświetlania napisów i grafiki komputerowej na ekranie odbiornika telewizyjnego lub monitora oraz do syntezy mowy. Zawiera mikroprocesor 68030 firmy Motorola i koprocesor 68882 lub 68881 (zależnie od modelu). Standardowa pamięć o pojemności 2 MB może być rozszerzona do 18 MB. Karta graficzna komputera pozwala na uzyskanie, w trybie wielkiej rozdzielczości, obrazu 1280 x 512 pikseli.

W czasie trwania 37 Międzynarodowych Targów Książki w Warszawie w maju ub. r. zorganizowano seminarium poświęcone cyfrowemu przetwarzaniu obrazów fotograficznych. Prezentowano zestaw urządzeń stosowany w profesjonalnych amerykańskich studiach przetwarzania obrazów. Zestaw składa się z komputera Apple firmy MacIntosh z pamięcią operacyjną RAM o pojemności do 128 MB i twardym dyskiem o pojemności 310 MB, monitora kolorowego, skanerów LS-3500 firmy Kodak, laserowej drukarki kolorowej XL7700 firmy Kodak i telewizyjnego systemu projekcyjnego SONY. Zastosowana 24-bitowa karta graficzna daje możliwość osiągnięcia ponad 16 milionów kolorów i odcieni. W seminarium uczestniczyli: Raymond DeMoulin — wiceprezes koncernu Eastmann Kodak Company, Robert Bowen — profesor nowojorskiej School of Visual Arts (Akademia Wizji) i Ryszard Horowitz — artysta fotograf i fotokompozytor. W Galerii Domu Plastyka w Warszawie odbyło się 21 maja uroczyste otwarcie wystawy najnowszych prac tego artysty, Polaka stale zamieszkałego w Nowym Jorku, uznanego za pierwszego w świecie fotokompozytora.

Zdaniem pana Ryszarda Horowitza z czasem elektronika zmieni całkowicie wygląd fotografii i zmieni zawód fotografika. "Aparatura umożliwia obecnie dokonywanie dowolnej liczby przekształceń i manipulacji bez najmniejszej straty jakości materiału obrazowego. Ta technologia wymaga jednak zupełnej zmiany sposobu myślenia od każdego, kto dotąd pracował metodami tradycyjnymi... Komputer, jak każdy środek przekazu, w nieodpowiednich rękach może mieć charakter destruktywny. Za łatwość uzyskania rozmaitych efektów drogą elektroniczną płaci się często ogromną banalnością rezultatów. To, co niedawno mogło zająć kilka dni pracy w ciemni — teraz można uzyskać w ciągu paru sekund. Tylko trzeba wiedzieć jeszcze, co dalej z tym robić.... Mnie samego najbardziej interesuje, najbardziej bawi to, że biorąc elementy prwadziwe, w pewnym sensie bawię się przyrodą, mogę ją przetwarzać w sposób dowolny....Myślę, że oznacza to stworzenie nowej kategorii w fotografii" — dodał czołowy artysta fotokompozytor Ryszard Horowitz. □

Rys.3 Komputer multimedialny Amiga 3000



SŁUCHAWKI AKG – K1000

Wiadomo, że słuchawki mają swoje zalety i wady, o czym już nieraz pisaliśmy. Producenci przetworników elektroakustycznych, w tym i słuchawek, poszukują coraz to lepszych rozwiązań.

Oddzielenie akustyczne słuchacza od pomieszczenia i brak jakiegokolwiek przesłuchu między prawym i lewym kanałem stereofonicznym, powoduje specyficzne zniekształcenia obrazu dźwiękowego i błędy w subiektywnej lokalizacji źródeł dźwięku. Dążąc do eliminowania tych niedoskonałości firma AKG opracowała nowy rodzaj słuchawek, które nie dotykają małżowin usznych i znajdują się w odległości kilku milimetrów od nich. Są to więc słuchawki całkowicie otwarte, zbliżone do dwóch dobrych głośników umieszczonych w pobliżu uszu. Niektóre zalety tych słuchawek są oczywiste: swobodna wentylacja ucha, brak wrażenia odizolowania od pomieszczenia, odsłuch z pewnym przenikaniem sygnałów pomiędzy słuchawkami.

Słuchawki wyróżniają się rozwiązaniem konstrukcji szerokopasmowego przetwornika elektroakustycznego, przypominającego miniaturowy głośnik, wyposażony w znakomity obwód magnetyczny.

Czy słuchawki te zdobędą wielką popularność? Czas odpowie. Wiadomo, że prace w tej dziedzinie nie są jeszcze zakończone.

Dane techniczne słuchawek K1000 są następujące:
pasmo przenoszenia 30 Hz ÷ 25 kHz
skuteczność 74 dB
moc znamionowa 1000 mW
impedancja znamionowa 120 Ω
masa bez kabla 270 g.

R.T. □



3

Cezary RUDNICKI

DCC
Kasety i głowice

Kiedy w roku 1963 firma Philips wprowadziła na rynek kasety magnetofonowe typu "compact", mało kto zdawał sobie sprawę, że staną się one najpopularniejszym nośnikiem dźwięków. Obecnie na świecie sprzedaje się ich rocznie ponad 2,5 miliarda (czystych i nagranych) oraz 180 milionów magnetofonów i odtwarzaczy. Jest to sukces pod każdym względem.

Źródeł sukcesu należy upatrywać w uniwersalności kasety typu kompakt. Urządzenia odtwarzające takie kasety znalazły swoje miejsce w stereofonicznych systemach akustycznych, a nawet częściej w urządzeniach osobistych, przenośnych i samochodowych. Repertuar nagranych kaset magnetofonowych obejmuje, oprócz muzyki – programy edukacyjne i książki.

W latach osiemdziesiątych firma Philips zanotowała inny sukces. Płyta kompaktowa otworzyła nową erę cyfrowego, perfekcyjnie czystego dźwięku. Technika cyfrowa pozwoliła na uzyskanie bardzo dużej dynamiki muzyki oraz bardzo małych szumów i zakłóceń, zminimalizowała przesłuchy pomiędzy kanałami stereofonicznymi, a zjawisko kołysania dźwięku zlikwidowała. Uzyskano możliwość odtwarzania dźwięków w sposób bardziej zbliżony do oryginału niż to było możliwe kiedykolwiek uprzednio. Dzięki technice cyfrowej uzyskano ponadto szybki dostęp do dowolnego utworu na płycie i łatwość programowania.

Obecnie nowy pomysł firmy Philips znajduje się w centrum zainteresowania miłośników muzyki na całym świecie. Jest to cyfrowa kaseta kompaktowa (digital compact cassette, w skrócie DCC) – połączenie kasety kompaktowej i techniki cyfrowej. Podobnie jak kaseta kompaktowa analogowa, DCC służy do zapisu i odtwarzania. Użytkownik może wykorzystywać DCC z nagraniami i DCC czyste. Stosowana w procesie zapisu technika spowodowała, że DCC jest kasetą w pełni cyfrową, całkowicie zmodernizowaną.

Kaseta DCC jest pomysłem na miarę lat dziewięćdziesiątych naszego stulecia. Urzeczywistnienie tej idei stało się możliwe dzięki ostatnim postępom w dziedzinie cyfrowego przetwarzania sygnałów. Zastosowanie nowej techniki pozwoliło na cyfrową rejestrację sygnałów dźwiękowych na kasecie nowego typu, w której taśma przesuwa się z prędkością typową dla magnetofonów analogowych. Nowy skuteczny sposób kodowania sygnałów dźwiękowych, znany pod nazwą PASC, umożliwia uzyskanie rozdzielczości 18-bitowej i w efekcie czystego dźwięku o jakości płyty kompaktowej.

Obsługa DCC jest prosta i zbliżona do obsługi płyt kompaktowych, co jest szczególnie ważne w przypadku kaset nagrywanych fabrycznie. Kody czasowe i oznaczenia ścieżek na taśmie, w połączeniu z autorewersem (automatyczne przełączanie odczytu z jednej ścieżki na drugą) powodują, że dostęp do utworów nagranych jest bardzo łatwy i szybki. Użytkownik nie musi się martwić, czy poszukiwana ścieżka jest na stronie, A czy na stronie B. Urządzenie odtwarzające DCC "samo", sobie znanymi metodami odszukuje właściwą ścieżkę. Nową, charakterystyczną cechą jest to, że cyfrowe kasety nagrywane fabrycznie mają również nagrane teksty informacyjne, dzięki którym mogą być wyświetlane pomocnicze informacje o zapisie. Doceniane przez użytkowników walory kasety kompakt zostały wzbogacone w DCC przez cyfrową korekcję błędów odczytu, usprawnioną konstrukcję mechaniczną i wbudowaną osłonę taśmy.

Obudowa kasety DCC została zaprojektowana na nowo, jest bardziej smukła w porównaniu z obudową kasety analogowej; jest łatwiejsza do trzymania, przenoszenia i przechowywania. I wreszcie rzecz najistotniejsza – jest kompatybilna (zgodna pod względem parametrów mechanicznych i elektrycznych) z jej analogową protoplastką. Użytkownik może odtwarzać stare kasety analogowe na nowym urządzeniu odtwarzającym do DCC. Może od tego zacząć eksploatację nowego urządzenia i potem dopiero tworzyć nową kolekcję kaset DCC.

Wszystkie te czynniki powodują, że DCC jest cyfrowym sukcesorem – logicznym następstwem kasety kompakt typu analogowego. Wychodzi naprzeciw wyższym wymaganiom jakości odtwarzania dźwięków, trwałości i stylu. Jest przeznaczona dla nowego pokolenia miłośników muzyki w nowej cyfrowej erze. DCC oznacza całkowicie nowy system zapisu na taśmie pokazujący możliwości współczesnej techniki.

Kaseta DCC

Kaseta DCC i analogowa kaseta kompakt różnią się nieznacznie od siebie. Mają te same wymiary zewnętrzne, zapis odbywa się na dwóch ścieżkach, wewnątrz znajduje się taśma chromowa lub podobna. Przełączanie odczytu z jednej ścieżki na drugą (autorewers) odbywa się automatycznie. Kaseta nigdy nie musi być odwracana ręcznie. Zarówno sama kaseta, jak i jej okładka są bardziej stylowe i wygodniejsze w użyciu. Obudowa kasety jest cieńsza, ponieważ głowice zapisujące i odtwarzające mają bardziej zwartą konstrukcję.

Część taśmy, która w kasetach analogowych – przez okienka rolek dociskowych i zespołu głowic – jest wystawiona na działanie czynników zewnętrznych, w kasecie DCC jest okryta przesuwającą się osłoną. Osłona działa w sposób analogiczny, jak w dyskietkach komputerowych o średnicy 3,5 cala, nie dopuszcza do uszkodzeń mechanicznych i zabrudzenia taśmy. Przy okazji rozwiązano odwieczny problem występujący przy obsłudze kaset; praktycznie wyeliminowano możliwość wyjęcia z magnetofonu kasety z taśmą niedokładnie zwiniętą. W trakcie wkładania kasety do magnetofonu osłona automatycznie otwiera się, a przy wyjmowaniu zamyka. Dzięki tej osłonie kaseta jest łatwiejsza w obsłudze i wygląda bardziej atrakcyjnie.

W konstrukcji i budowie kasety DCC wykorzystano trzydziestoletnie doświadczenia nabyte w trakcie rozwoju kaset analogowych. Mechanizm nowej kasety wywodzi się w prostej linii od istniejących mechanizmów umożliwiających odwracanie kasety. Ze względu na małą liczbę części ruchomych, kaseta DCC ma dużą niezawodność, jest odporna na udary mechaniczne (uderzenia, spadki itp.). Niska cena kasety przy dobrych jej właściwościach pozwala przypuszczać, że

DCC w krótkim czasie zdobędzie sobie wielu zwolenników. Istotną nową cechą kasety DCC są dwa wałki ustawiające taśmę (ALP – azimuth locking pins). W połączeniu z mechanizmem precyzyjnego prowadzenia taśmy FATG (fixed azimuth tape guidance), wałki zapewniają nie tylko usprawniony kontakt taśmy z głowicą, ale również powtarzalne ułożenie ścieżki na taśmie w stosunku do głowic (minimalizację t.zw. błędu skosu). Wałki zwiększają kąt opasania głowicy przez taśmę. To zwiększa obszar kontaktu taśmy z głowicą i optymalizuje warunki zapisu i odczytu sygnałów. Taśma jest również usztywniona w obszarze prowadzenia, co jest zasługą mechanizmu FATG. Ten mechanizm to po prostu podwójne widełki prowadzące taśmę, ułożone przed i za zespołem głowic. Górne krawędzie widełek stanowią powierzchnie odniesienia do ustawienia taśmy w stosunku do zespołu głowic. Nachylone profile dolnych krawędzi szczeliny łagodnie forsują usztywnienie taśmy (rys.1). To proste rozwiązanie praktycznie eliminuje błąd skosu głowicy. Mechanizmy LP i FATG są proste o stosunkowo dużych tolerancjach wykonania a mimo to gwarantują dużą precyzję ułożenia taśmy względem głowicy.

Do wytwarzania kaset DCC są stosowane nowe materiały, które mogą być eksploatowane w szerszym zakresie temperatur niż kasety kompakt. Długość taśmy w kasecie, określana przez czas odtwarzania jest wskazywana przez otwory na tylnej części obudowy. Umożliwia to wprowadzenie w sposób elektryczny do układu odczytującego danych do obliczania i wskazywania pozostałego czasu odtwarzania.

We wnętrzu kasety znajduje się dobrze znana taśma zawierająca standardową powłokę dwutlenku chromu lub kobaltu domieszkowanego tlenkiem żelaza, o grubości 3-4 μm przy całkowitej grubości równej 12 μm. Podobnie jak w kasecie analogowej kompakt, taśma ma szerokość 3,76 mm i jest podzielona na dwa sektory. Taki format powoduje skrócenie czasu dostępu, ponieważ w najgorszym przypadku należy przewinąć co najwyżej połowę taśmy. To również umożliwia ciągłe powtarzanie odtwarzania.

Głowice

Sygnał akustyczny jest zapisywany na taśmie, na ośmiu równoległych ścieżkach, każda o szerokości 185 μm. Wymagana przy odtwarzaniu szerokość ścieżki wynosi tylko 70 μm. Ten nadmiar szerokości w stosunku do potrzeby pozwala na redukcję wrażliwości odczytu na błąd skosu głowicy. Dodatkowa ścieżka zawiera zakodowane sygnały sterujące i dodatkowe informacje, które mogą być wyświetlane.

W celu osiągnięcia tych miniaturowych rozmiarów, do budowy zespołu głowic zapisująco-odczytujących została wykorzystana, we współpracy z amerykańską firmą Seagate, najnowsza technika głowic cienkowarstwowych – technika dobrze sprawdzona w czytnikach dysków komputerowych. Jeden cienkowarstwowy zespół głowicowy, złożony z trzech zestawów głowic zawiera:

- 9 głowic zapisujących IRH (integrated recording heads) do cyfrowego zapisu,
- 9 głowic magnetorezystancyjnych MRH (magneto-resistive heads) do odtwarzania cyfrowego,
- 2 głowice magnetorezystancyjne MRH do odtwarzania analogowego.

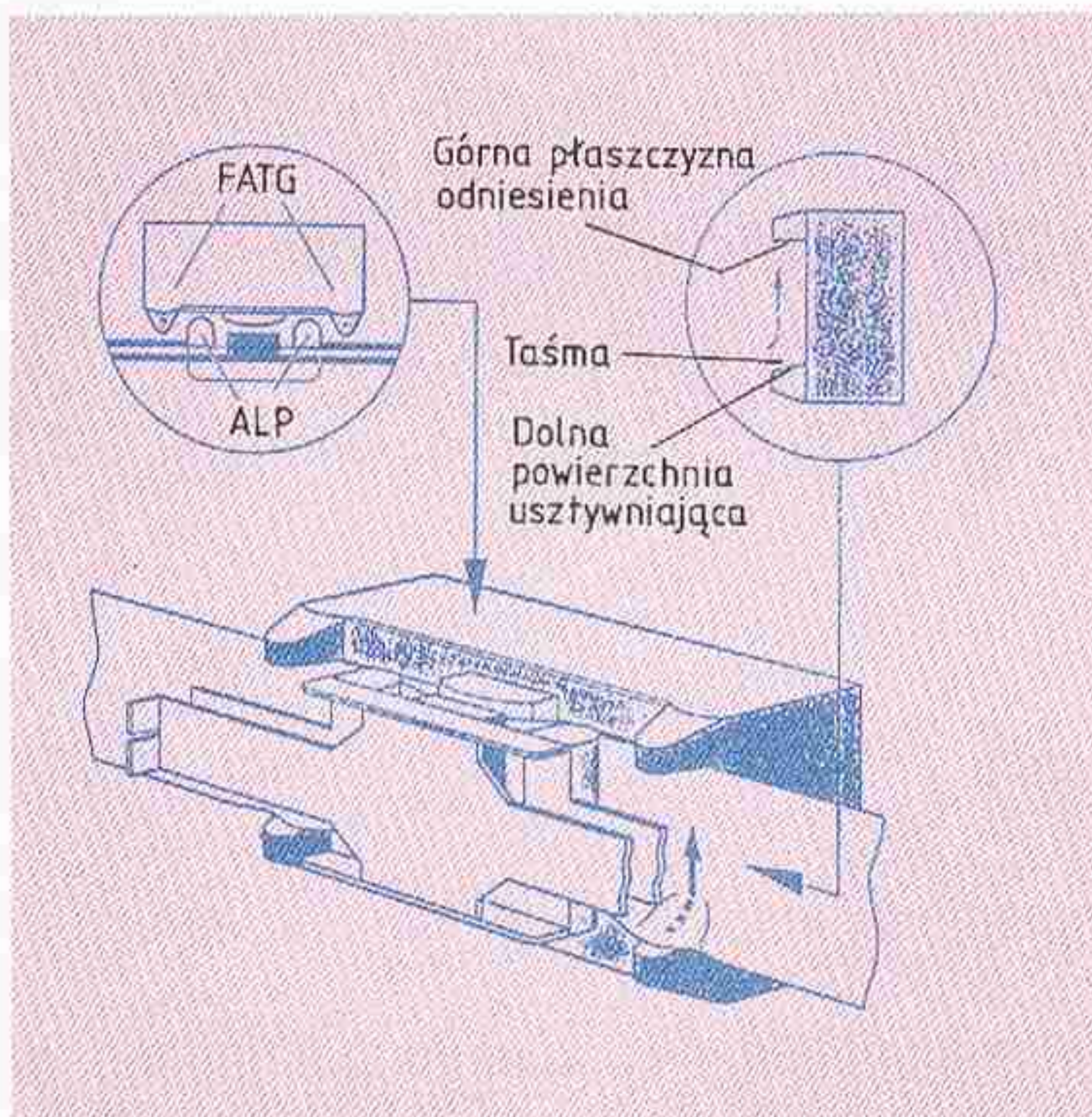
Głowice cyfrowe zajmują połowę powierzchni, drugą połowę zajmują głowice analogowe. Dzięki temu taśmy z zapisem cyfrowym i analogowym mogą być odtwarzane.

W głowicy zapisującej, przewód, którym przepływa prąd sygnału jest otoczony przez strumień magnetyczny, który koncentruje się w szczelinie rejestrującej, jest to rozwiązanie konwencjonalne zapisu. Głowica odtwarzająca, natomiast, jest wykonana jako element magnetorezystancyjny, którego rezystancja zmienia się wraz ze zmianami pola magnetycznego wywołanymi przesuwającą się taśmą (rys.2). Jeżeli przez taki element przepływa stały prąd, to napięcie na nim zmienia się stosownie do zmian pola magnetycznego pochodzącego od taśmy. Głowica magnetorezystancyjna doskonale nadaje się do odczytu sygnałów cyfrowych.

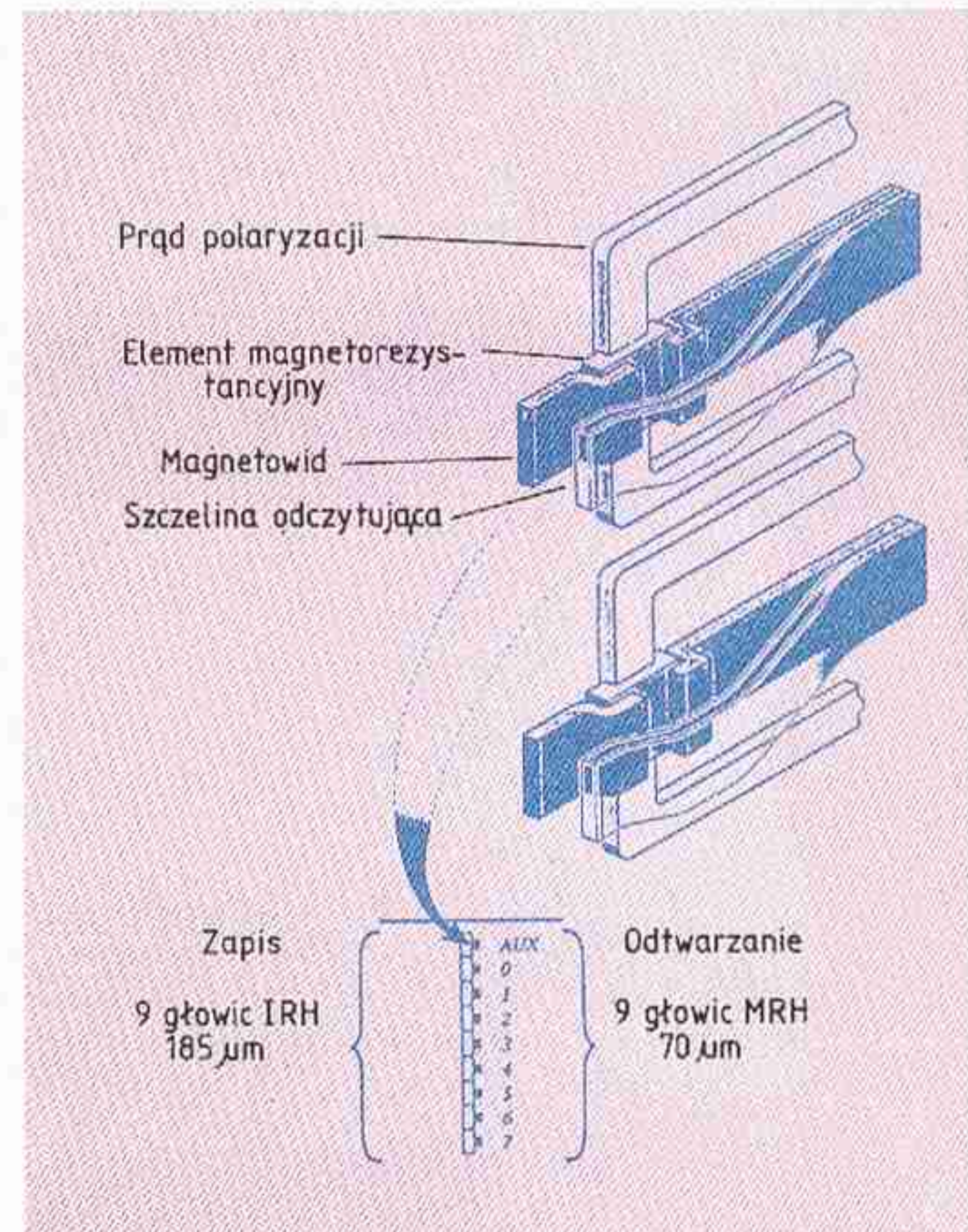
Przy odczycie analogowym, duża stabilność, brak szumów i histerezy głowicy magnetorezystancyjnej umożliwiają również osiągnięcie najwyższej jakości. Jednocześnie, duża szybkość reakcji głowicy na zmiany natężenia pola magnetycznego umożliwia uzyskanie szerokiej charakterystyki częstotliwościowej.

W następnym numerze zostanie przedstawiona część druga artykułu poświęcona kodowaniu sygnałów. □

Rys.1. Ułożenie taśmy w stosunku do głowic



Rys.2. Magnetorezystancyjna głowica odczytująca; zmiany pola magnetycznego pochodzące od taśmy powodują zmiany rezystancji elementu, prze który przepływa prąd stały.



5

Jerzy JUSTAT

Technics-magnetofony

Opisywaliśmy w poprzednich numerach naszego pisma odtwarzacze CD i wzmacniacze tej firmy. Teraz zajmiemy się magnetofonami, które oficjalne przedstawicielstwo i inni dealerzy Technicsa oferują w Polsce. Na rynku dostępnych jest kilka modeli magnetofonów jednokasetowych i dwukasetowych. Szczegółowe dane techniczne tych magnetofonów zostały zestawione w tablicach, tak aby umożliwić Czytelnikom porównanie parametrów technicznych urządzeń i ich możliwości funkcjonalnych. Niezależnie od tego dalej zostaną opisane najistotniejsze cechy każdego z urządzeń oraz parametry lub funkcje, które te magnetofony wyróżniają.

Magnetofony dwukasetowe

Podstawowymi modelami magnetofonów dwukasetowych są modele **RS-TR212 i RS-TR313.** Mają one rozbudowane funkcje autorewersu, z tym że w magnetofonie 212 obejmuje ona jeden magnetofon, a w modelu 313 oba. Autorewers umożliwia następujące kombinacje odtwarzania:
– odtwarzanie tylko jednej strony kasety, po zakończeniu taśma zatrzyma się automatycznie,
– wielokrotne odtwarzanie obu stron kasety oraz
– wielokrotne odtwarzanie kaset w obu magnetofonach.

Funkcja ta umożliwia nieprzerwane odtwarzanie przez 24 godziny w modelu 313 i przez 18 godzin w modelu 212. Autorewers jest także wykorzystywany do nagrywania i przegrywania. Nagrywać można na jedną lub na obie strony bez przekładania kasety. Poziom nagrywania ustala się ręcznie określając go za pomocą wskaźnika fluorescencyjnego.

Przegrywać można z normalną lub przyspieszoną prędkością.

Magnetofony mają timer do programowania daty i długości czasu nagrywania lub odtwarzania audycji.

Przy korzystaniu ze źródła CD i przegrywania z magnetofonu na magnetofon możliwa jest synchroniczna realizacja tych funkcji. Ponadto funkcją automatycznego wyciszenia można tworzyć, 4-sekundowe lub dłuższe, przerwy między utworami. Magnetofony obu modeli wyposażone są w układy redukcji szumów Dolby B i C, a model 313 w układ Dolby HX Pro, poprawiający maksymalny poziom wyjściowy sygnału w zakresie częstotliwości powyżej 8 kHz. Umożliwia on nagrywanie bez spadku poziomu dźwięku w tym zakresie. Stosując ten system równolegle z układami Dolby B C możliwe jest zwiększenie dynamiki podczas nagrywania i odtwarzania.

Nieznacznie zmienionymi modelami są magnetofony **RS-TR232 i RS-TR333** (rys. 1). I tak model 232 ma takie same parametry techniczne jak 212, dodatkowo wyposażono go w układ Dolby HX Pro, ale zlikwidowano timer. Natomiast model 333, to model 313 z dodatkową funkcją TPS (*tape program search*) ustawiającą głowicę na początku żądanego nagrania, z regulacją prądu podkładu. Jest on także pozbawiony timera.

Modelami o największych możliwościach są **RS-TR555 i RS-TR515**. Mają one funkcję autorewersu rozszerzoną o szybkie odwracanie. Podczas odtwarzania lub nagrywania, w momencie wykrycia "rozbiegówki", w ciągu 1 sekundy zmieniony zostaje kierunek taśmy. Wyposażenie dwóch magnetofonów w funkcję nagrywania i autorewersu umożliwia nagrywanie kolejne lub równoległe. Nagrywanie kolejne, to ciągłe nagrywanie, najpierw na kasecie A a następnie na kasecie B,



Rys. 1. Magnetofon dwukasetowy RS-TR333

Parametry magnetofonów dwukasetowych

Model	RS-TR555	RS-TR515	RS-TR313 (RS-TR333)	RS-TR212 (RS-TR232)
	System stereo 4-ścieżkowy/2-kanałowy			
Nagrywanie/Odtwarzanie				
magnetofon 1	+/+	+/+	–/+	–/+
magnetofon 2	+/+	+/+	+/+	+/+
Głowice magn. 1/magn. 2				
uniwersalna MX permaloj	+/+	+/+	–/+	–/+
kasująca dwuszczelinowa ferrytowa	+/+	+/+	–/+	–/+
Częstotliwość prądu podkładu [kHz]	80	80	80	80
Prędkość taśmy [cm/s]	4,8	4,8	4,8	4,8
Pasmo częstotliwości ±3 dB [Hz-kHz]				
Normal	20-18	40-15	40-15	40-15
CrO_2	20-18	40-15	40-15	40-15
Metal	20-19	40-16	40-16	40-16
Dolby HX Pro	+	+	+	–(+)
Stosunek sygnału do szumu [dB]				
Dbx	92	–	–	–
Dolby C	74	74	74	74
Dolby B	66	66	66	66
Dolby off	56	56	56	56
Drganie i kołysanie [%] (WRMS)	0,07	0,07	0,07	0,07
Pobór mocy [W]	22	21	17	17
Rozmiary [cm]	43 x 13,6 x 29			
Masa [kg]	5,5	4,8	4,7	4,7
Licznik magn. 1/magn. 2	+/+	+/+	–/+	–/+
Timer	+	+	+(–)	+(–)
Regulacja prądu podkładu	–	+	–(+)	–
Automatyczne wyciszenie	+	+	+	+
Szukanie początku nagrania (TPS)	+	+	–(+)	–
Autorewers magn. 1/magn. 2	+/+	+/+	+/+	–/+
Szybki autorewers	+	+	–	–
Nagrywanie kolejne/równol.	+/+	+/+	–/–	–/–
Synchroniczny start	+	+	+	+

Parametry magnetofonów jednokasetowych

Model	RS-B965	RS-BX707 (RS-BX727)	RS-BX606 (RS-BX626)	RS-BX404
System	stereo 4-ścieżkowy/2-kanałowy			
Głowice				
nagrywająca	MX permaloj			
odtwarzająca	MX permaloj			
kasująca	dwuszczelinowa ferrytowa			
Częstotliwość prądu podkładu [kHz]	80	80	80	80
Prędkość taśmy [cm/s]	4,8	4,8	4,8	4,8
Pasmo częstotliwości ±3 dB [Hz-kHz]				
Normal	20-18	30-17	30-17	30-15
CrO_2	20-19	30-18	30-18	30-16
Metal	20-20	30-19	30-19	30-17
Dolby HX Pro	+	+	+	+
Stosunek sygnału do szumu [dB]				
Dbx	92	–	–	–
Dolby C	74	74	74	74
Dolby B	66	66	66	66
Dolby off	57	57	57	56
Drganie i kołysanie [%] (WRMS)	0,03	0,05	0,05	0,07
Pobór mocy [W]	26	20	20	16
Rozmiary [cm]	43 x 13,5 x 30			
Masa [kg]	6,4	5	4,3	4,3
Licznik taśmy/czsu	+/+	+/+	+/+	+/+
Memory stop	+	+	+	+
Powtarzanie A-B	+	+	+	-
TPS	+	+	+	+
Monitor	+	+	+	-
Nagrywanie z pamięcią	+	+	+	+
Regulacja prądu podkładu	+	+	+	+
Kalibracja nagrywania	+	-	-	-
Automatyczne wyciszenie	+	+	+	+
MPX	+	+	+	-
APRS	–	+	–	–
Wzmacniacz AA	+	+	+	+
Zdalne sterowanie	–	–(+)	–(+)	–

Uwaga: W nawiasach podano różnice między magnetofonami. Pozostałe funkcje są takie same.

równoległe zaś, to jednoczesne nagrywanie na obu kasetach z tego samego źródła.

W modelu 555 w zależności od zastosowanej taśmy jest automatycznie ustawiana wartość prądu podkładu oraz korekcja charakterystyki częstotliwości. Model 515 ma ręczną regulację prądu podkładu. Regulacja prądu podkładu umożliwia poprawę charakterystyki przenoszenia dla wyższych częstotliwości. Dla każdego rodzaju taśmy istnieją różne wartości optymalnego prądu podkładu. Czasami jednak dla poszczególnych taśm tego samego rodzaju wartości te też są różne.

Model 555 ma dodatkowo układ redukcji szumów dbx, który redukuje szumy trzydziestokrotnie. Jest szczególnie przydatny przy nagrywaniu i odtwarzaniu na żywo audycji FM lub innych źródeł dźwięku o wysokiej jakości i dużej dynamice. Model ten ma najszersze pasmo częstotliwości od 20 Hz-19 kHz dla taśmy metalowej.

Magnetofony jednokasetowe

Magnetofonami wyższej klasy są urządzenia jednokasetowe. Podstawowym jest model **RS-BX404.** Jego parametry elektryczne są porównywalne z parametrami magnetofonów dwukasetowych (zob. tablice). Wyposażony jest w układ kontroli maksymalnego poziomu sygnału (*peak hold*). Zapamiętuje on maksymalny poziom sygnału podczas próbnego odtwarzania nagrania.

Nową funkcją, pozwalającą na szybkie przewinięcie taśmy do określonego miejsca i odtwarzanie lub nagrywanie od tego miejsca jest *memory stop.* Magnetofon jest wyposażony dodatkowo w filtr MPX. Filtr ten eliminuje w sygnale FM częstotliwość 19 kHz, która zostaje uwypuklona przy stosowaniu układów redukcji szumów Dolby. Filtr powinien być wyłączony przy nagrywaniu z innych źródeł o szerszym pasmie częstotliwości, w celu uniknięcia obcięcia tej częstotliwości.

Modelami o lepszych parametrach są **RS-BX707 i RS-BX606.** Zastosowanie w nich napędu, w którym prędkość wałka napędowego jest stabilizowana kwarcem obniżyło drganie i kołysanie dźwięku do poziomu 0,05%. Model 606 nie ma funkcji kontrolującej optymalne ustawienie poziomu nagrania. Model 707 zaś ma tę funkcję rozszerzoną. Przed nagrywaniem dokonuje się kalibracji. Najpierw wstępnie odtwarza się kasetę i dokonuje kalibracji poziomów sygnałów w kanałach tak, aby wskazania poziomów były jednakowe i pokrywały się ze specjal-

7



Rys. 2. Magnetofon jednokasetowy RS-BX626 ze zdalnym sterowaniem

nymi znacznikami kalibracyjnymi, wyświetlanymi na wyświetlaczu. Drugi krok, to kalibracja prądu podkładu dla dwóch częstotliwości sygnałów z wewnętrznych generatorów wzorcowych 10 kHz i 400 Hz. Częstotliwość 10 kHz podawana jest do kanału lewego, a 400 Hz do prawego. Należy kalibrować oddzielnie oba kanały do pokrycia się wskazań ze znacznikami na wyświetlaczu. Trzecią czynnością przed nagrywaniem jest ustalenie optymalnego poziomu nagrania za pomocą funkcji APRS (*advance precise recording - level system*). Określa ona maksymalny poziom nagrania, który jest zapisywany w pamięci. Na podstawie tych wartości ustala się optymalny poziom nagrania. Poza tym oba modele mają wygodną funkcję monitor. Dzięki niej kontrolować można dźwięk ze źródła lub nagrywany na kasetę.

Nowszymi wersjami modeli 606 i 707 są modele **RS-BX626** (rys. 2) i **RS-BX727.** Mają one identyczne parametry i funkcje co modele poprzednie, są jednak dodatkowo wyposażone w pilota.

Ostatnim modelem jest **RS-B965.** Szczególny nacisk położono w nim na konstrukcję napędu i kieszeni kasety. Obroty stabilizowane są kwarcem. Napęd wyposażony jest w dwa wałki. Konstrukcja ta zapewnia stabilny kontakt taśmy z głowicą, niezależny od czynników zewnętrznych jakimi są drgania, wibracje, zmiana naciągu taśmy. Poza tym kieszeń na kasetę wyposażona jest w stabilizator, dający zawsze jednakowe ustawienie taśmy względem głowicy i izolację od drgań zewnętrznych. Te udoskonalenia ograniczyły współczynnik drgań i kołysania dźwięku do 0,03%.

Poza tym w większości opisywanych modeli jest stosowany wzmacniacz liniowy klasy AA, minimalizujący nieliniowości dla wyższych częstotliwości, utrzymujący stałe przesunięcie fazowe między sygnałami prądu cewek a napięciem wyjściowym wzmacniacza niezależnie od częstotliwości. Poszczególne bloki toru elektronicznego, takie jak generator podkładu, wyświetlacz itp. są izolowane elektromagnetycznie w celu ograniczenia wpływu ich zakłóceń na jakość dźwięku.

Ponieważ z magnetofonami ściśle wiążą się taśmy, na zakończenie kilka uwag na ten temat. Otóż Japończycy nie zalecają stosowania taśm C120 ze względu na ich cienkość. Mogą się one wyciągać i zaplątywać w obracające elementy. Przy stosowaniu taśmy Fe-Cr (typ III) podbite zostaną wyższe częstotliwości i nie zostanie zachowana płaska charakterystyka przenoszenia. Jeżeli w kasecie z taśmą metalową nie będzie otworów technologicznych, nagrania będą zniekształcone. □

ROZSTRZYGNIĘCIE KONKURSU

W grudniowym numerze naszego pisma ogłosiliśmy konkurs. Były to trzy pytania, na które należało odpowiedzieć. Okazało się, że pytania konkursowe dla niektórych Czytelników były trudne – nadeszło bowiem wiele błędnych odpowiedzi, zwłaszcza na pytanie dotyczące zastosowania po raz pierwszy radia do ratowania życia.

Z przykrością stwierdziliśmy, że niektórzy nasi Czytelnicy nie przykleili znaczka okolicznościowego – z tego powodu ich kartki z odpowiedziami nie mogły zostać uznane za prawidłowe, tak jak i te wysłane po terminie.

A oto prawidłowe odpowiedzi:

8

1. Radio po raz pierwszy zastosowano do ratowania życia na morzu **w marcu 1899 roku**, gdy latarniowiec doniósł, że parowiec ELBE osiadł na mieliźnie. Także w tym roku pierwszy statek został wyposażony w radio. (Można było się pomylić o 5 lat).

2. Jednostka tesla (T) określa gęstość strumienia magnetycznego (indukcji magnetycznej)

$$1\ \mathrm{T} = 1\ \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{A \cdot m}} = 1\ \mathrm{Wb/m^2}$$

gdzie:

N – niuton jest jednostką siły: $1\ \mathrm{N} = 1\ \mathrm{kg \cdot m/s^2}$

Wb – weber jest jednostką sprzężenia strumienia magnetycznego

$$1\ \mathrm{Wb} = 1\ \mathrm{V \cdot s}$$

3. Skrót CRT w dosłownym tłumaczeniu oznacza cathode ray tube, co przyjęto określać jako lampa oscyloskopowa, kineskop lub monitor ekranowy.

Prawidłowych odpowiedzi było 51. Ich autorzy wzięli udział w losowaniu nagród. Losowaliśmy na kolegium redakcyjnym 28 stycznia 1993. Szczęście uśmiechnęło się do:

1. Zbigniewa STANECZKA z Chorzowa, który wylosował telewizor Elemis 5510 21-calowy. **Nagroda ufundowana przez WZT Elemis.**
2. Rafała MAŁKA z Brusów, który wylosował radiomagnetofon dwukasetowy Manuela-3 RMS-818.
3. Wiesława OSYSA z Kędzierzyna Koźle, który wylosował odtwarzacz przenośny (walkman) Sharp JC-105.
4. Prenumeraty naszego pisma przypadły:

Czesławowi PAPIEŻOWI z Skomielnej Białej
Zdzisławowi GRZECZCE z Bydgoszczy
Andrzejowi MIĘSAKOWI z Nowego Dworu Gdańskiego.

Jerzy JUSTAT

ELEKTRONICZNE SZACHY

Szachy – gra o wielowiekowej tradycji ma wielu zwolenników wśród młodzieży i dorosłych. Dzisiaj, dzięki popularności mikrokomputerów, każdy może zagrać w szachy nawet z mistrzem Kasparowem dysponując odpowiednim programem. Natomiast firma Saitek przy współpracy z Kasparowem wyprodukowała elektroniczne szachy. W komputerowej pamięci urządzenia znajdują się programy umożliwiające grę na różnym poziomie od podstaw do poziomu mistrzowskiego. Firma oferuje modele szachów o zróżnicowanej konstrukcji – proste i przenośne, z tradycyjnymi figurami i z wyświetlanymi. Najdroższe modele stacjonarne wyposażone są w tradycyjną szachownicę, do której można dołączyć komputer do szczegółowej analizy gry.

W Polsce dostępne są dwa modele – przenośny podróżny o nazwie Pocket Plus Trainer i stacjonarne Electronic Chess Partner.

Elektroniczne szachy składają się z szachownicy, której pola wyposażone są w sensory, tradycyjnych figur i mikrokomputera jednoukładowego, znajdującego się w obudowie urządzenia. Mikrokomputer analizuje dane z czujników szachownicy wypracowuje odpowiedź i określa współrzędne pola, na którym należy postawić figurę. Przebieg gry jest rejestrowany w pamięci. Szachownica ma 64 pola. Na bokach, obok oznaczeń współrzędnych literowych i cyfrowych, znajdują się diody LED. Na obrzeżu planszy namalowane są symbole figur i nazwy funkcji wykorzystywanych do gry, Gra się tradycyjnymi figurami z elektronicznym partnerem.

Po włączeniu zasilania określa się poziom trudności gry. Można wybrać z ośmiu poziomów różniących się czasem odpowiedzi – od 1 s do czasu regulowanego przez grającego. Po wybraniu poziomu trzeba ustawić figury na szachownicy. Jeżeli początkujący gracz nie pamięta rozmieszczenia figur, urządzenie mu "podpowie". Na rysunku – symbolu figury należy postawić figurkę i docisnąć do szachownicy. Na bokach szachownicy zaświecą się diody określające wymagane położenie. Natomiast jedna z dwóch diod świecących oznaczonych napisami czarne i białe określa, która strona wykonuje ruch.

Figurę, którą chcemy wykonać ruch należy docisnąć do szachownicy. Sygnał z sensora wyzwoli krótki ciągły dźwięk, który jest dla mikrokomputera potwierdzeniem wybrania figury. Świecą wówczas także diody współrzędnych położenia. W pamięci mikrokomputera zostaje zarejestrowane położenie figury. Po wykonaniu ruchu figurą i dociśnięciu jej do szachownicy na nowym polu ponownie zostanie wyzwolony sygnał dźwiękowy i zarejestrowane nowe położenie figury w pamięci komputera.

Jeżeli gracz wykona ruch niezgodny z zasadami gry, to przerywany dźwięk będzie sygnalizował ten stan. Po poprawnym wykonaniu ruchu zaczyna migać dioda "czarne" a mikrokomputer – nasz przeciwnik analizuje nowe ustawienie figur. Po sekundzie (czas analizy zależny jest od poziomu gry) wskazywane jest świecącymi diodami położenie figury, którą należy wykonać ruch. Oczywiście należy potwierdzić położenie figury przez jej dociśnięcie. Po chwili diody wskazują położenie pola, na które należy przestawić figurę. Po potwierdzeniu nowego położenia przez dociśnięcie figury do szachownicy zapala się dioda "białe". Ruch należy wykonać białymi figurami.

Możliwe jest cofanie ruchów (funkcja *take back*) maksymalnie do sześciu ruchów i ponowne kontynuowanie danego fragmentu gry. Szach i mat sygnalizowany jest przerywanym dźwiękiem i miganiem diod przy napisach szach i mat.

Można poprosić komputer o pomoc w czasie gry (funkcja *play*). Komputer wskaże figurę i współrzędne pola, na które należy ją przesunąć. Można wyłączyć mikrokomputer przeciwnika i samemu prowadzić grę. W dowolnym momencie można wrócić do gry automatycznej. Jeżeli musimy przerwać grę, to po wyłączeniu zasilania zostanie ona zapamiętana aż do 24 miesięcy. W celu kontynuacji gry należy ustawić figury, jak na początku, a komputer wskaże zapamiętane współrzędne pozostałych w grze figur. Funkcja *new game* (nowa gra) kasuje w pamięci ostatnią grę.

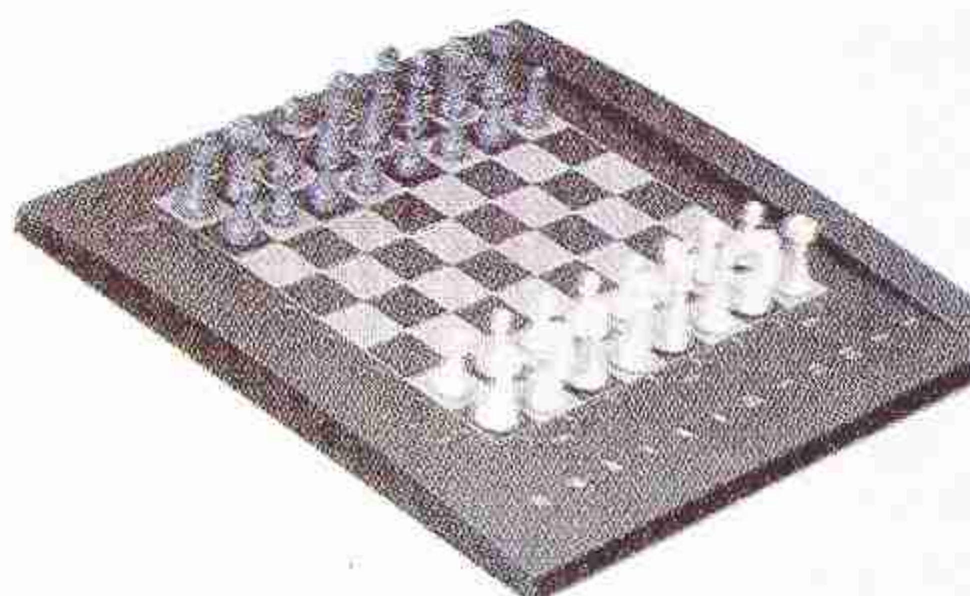
Jest również wersja kieszonkowych szachów z szachownicą z polami dziurkowanymi, w które wkłada się figury. Dzięki temu w czasie przenoszenia lub jazdy pociągiem nie wypadają. Gra mieści się w dłoni, ma rozmiary 16,4 x 10,8 x 1,8 cm. Czas gry bez wymiany baterii 350 godzin. Zasilana jest trzema bateriami typu AAA. Model stołowy ma rozmiary 23,9 x 23.9 x 2,8 cm. Baterie (4 x AA) wystarczają na 1000 godzin grania. W obu modelach napisy wykonane są w języku angielskim. Również w języku angielskim jest podręcznik. □



Elektroniczne szachy z ciekłokrystalicznym ekranem i wyświetlanymi figurami



Elektroniczne szachy kieszonkowe



Elektroniczne szachy Electronic Chess Partner

Leon KOSSOBUDZKI

Telewizor Elemis 5510T



Odbiornik Elemis 5510T

Udostępniony Redakcji przez WZT Elemis odbiornik był wybrany losowo z egzemplarzy produkcyjnych, standardowo zapakowanych.

Dane funkcjonalne odbiornika

Systemy i standardy: PAL B-G i SECAM D-K

Odbierane kanały: 1-12 (VHF), 21-69 (UHF), S1-S20 (kablowe)

Wejścia-wyjścia sygnałów: eurozłącze

Telegazeta: systemu FLOF/FASTEXT z polskim alfabetem, dwa tryby pracy

Zdalne sterowanie: RC-5, zasięg 7 m, nadajnik NZS-2040 zasilany z baterii 6F22

Kineskop: FST 21 90 stopni "Black Matrix", na licencji Toshiba (produkcji niemieckiej)

Funkcje użytkowe:
- automatyczne poszukiwanie kanałów (auto searching);
- pamięć 40 programów;
- wyświetlanie funkcji na ekranie (OSD);
- wyciszanie szumów przy strojeniu (muting);
- wyłączanie dźwięku;
- timer (wyłącza odbiornik po wybranym czasie 15 do 120 minut oraz 5 minut po zaniku sygnału);
- zegar czasu bieżącego;

Pobór mocy: 60 W podczas pracy, 10 W w stanie gotowości

Masa: 22 kg.

W tym odbiorniku wszystko jest inne, niż było w poprzednich modelach produkcji tego zakładu, z nazwą producenta włącznie (Elemis, nie WZT). I to wszystko na korzyść! Również wiele jest na korzyść w stosunku do wielu "markowych" i mniej markowych odbiorników, zalegających półki sklepowe.

Miłe niespodzianki zaczynają się już od transportu. Nie wszystkie odbiorniki 55 cm w pudle mieszczą się w "Maluchu". Tego można położyć na siedzenie tylne po wyjęciu prawego siedzenia. Wycięte w bocznych ścianach pudła otwory-uchwyty są przesunięte względem osi tak, że znajdują się w środku ciężkości – odbiornik niesie się bardzo wygodnie. Wyjmowanie odbiornika z pudła ułatwiono dzięki właściwie umiejscowionemu paskowi.

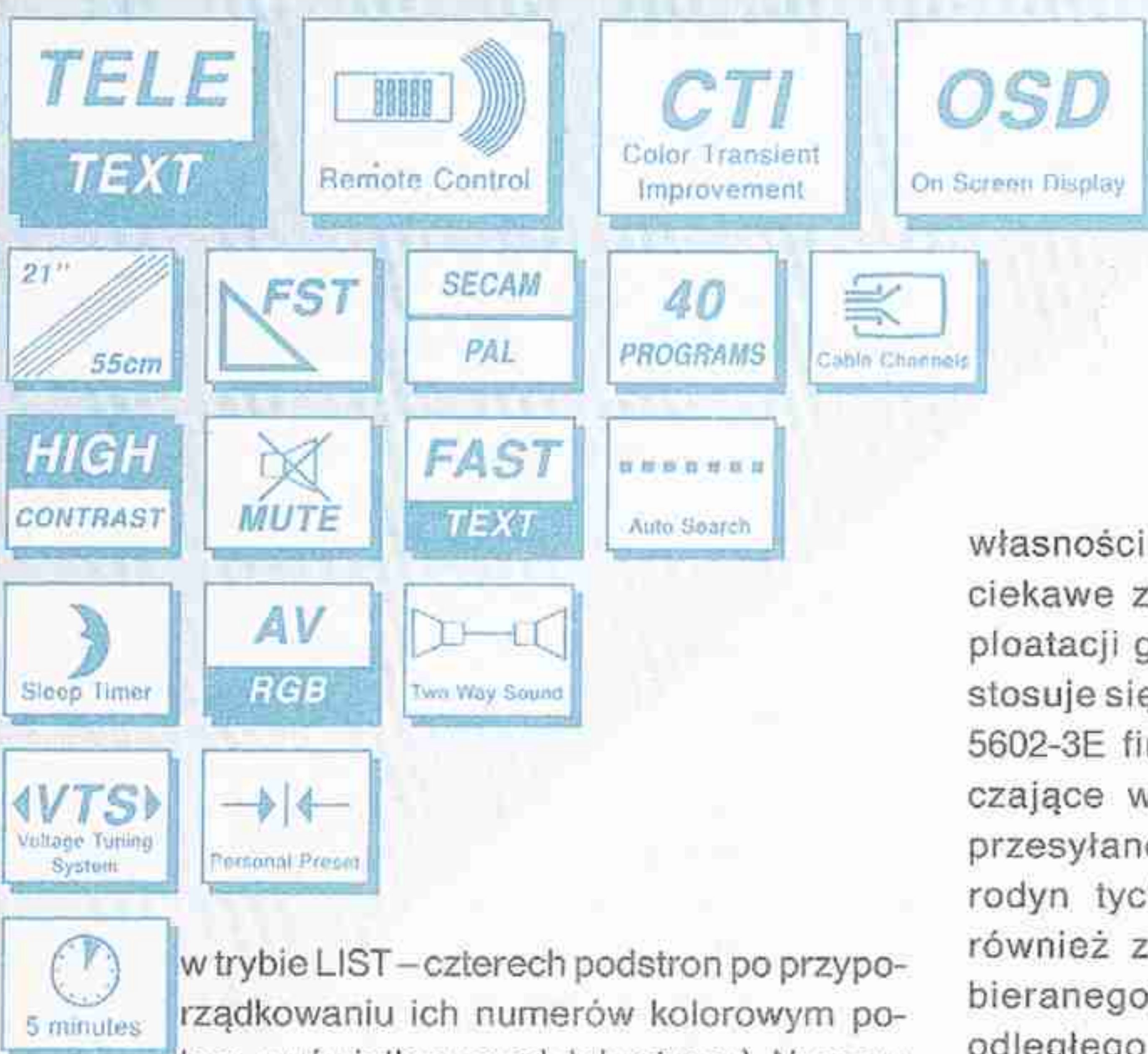
Wzornictwo obudowy jest na światowym poziomie, typu "skromna elegancja", a i wykonawstwo też – wszystko do siebie

10

pasuje, bez szpar, zwichrowań itp. Na ekranie odbiornika modna nalepka z funkcjami i – to już ponad standard – naklejka informująca o złotym medalu na Targach Poznańskich 1992. Też docenili. Płaski "dach" daje możliwość ustawienia magnetofonu na telewizorze.
Inne niż przywykliśmy jest włączanie odbiornika – bez typowego "pstryk". Klawisz wciska się do twardego oporu pokonując opór miękkiej sprężyny. Po puszczeniu powraca on w swoje położenie spoczynkowe, gdzie jest mało zauważalny, bo kolorem niewiele różni się od sąsiadujących części płyty czołowej. Stan pracy sygnalizowany jest świeceniem się diod. Jest to zgodne z opisem znajdującym się w instrukcji. Nie podano jednak w niej, że zależnie od czasu naciskania, odbiornik włącza się albo do stanu pracy (dłuższe naciśnięcie, miękki dźwięk w głośniku, zaświecają się dwie diody), albo do stanu oczekiwania (krótkie naciśnięcie, zaświeca się jedna dioda). Przejście ze stanu gotowości do stanu pracy odbywa się albo przez naciśnięcie przycisku programu w pilocie, albo przycisków P+ lub P– (zmiana kanału w gorę lub w dół) w telewizorze.
Programowanie kanałów jest dość skomplikowane i wymaga pewnego refleksu. Wykorzystuje się tu funkcję automatycznego przestrajania. Po naciśnięciu przycisku tej funkcji na ekranie wyświetla się przeszukiwane pasmo i odpowiadająca mu skala. Są trzy pasma (VHF 1 kanały 1-5, VHF 2 pasmo III plus kanały kablowe, UHF kanały 21-69). Odbiornik włącza się na pasma w sposób przypadkowy, a kierunek przestrajania jest tylko z dołu do góry z ponownym przeskokiem na początek pasma VHF 1. Dłuższe naciskanie przycisku umożliwia przeskoczenie pasma, na którym nie odbywa się programowanie. Po napotkaniu pierwszej stacji odbiornik dostraja się do obrazu, z pewnym opóźnieniem pojawia się dźwięk, a oznaczenie pasma i skala znikają.
Teraz trzeba działać szybko i z refleksem. Na ekranie pojawia się czerwony napis STORE (wprowadź do pamięci) i numer programu, pod którym odbiornik został uruchomiony. Napis wyświetla się tylko przez 5 sekund i w tym czasie (posługując się przyciskami pilota lub P+ P– w odbiorniku) trzeba z prawej strony napisu STORE wpisać numer programu (0 do 39). Jest to numer, pod którym chcemy mieć kanał, do którego odbiornik się dostroił. Na początku są problemy ze zdążaniem, ale każde naciśnięcie przycisku PAM (pamięć) w odbiorniku przywołuje napis na następne 5 sekund.
Po wpisaniu numeru programu (przy istniejącym napisie STORE) należy nacisnąć przycisk PAM w odbiorniku. Jeśli się zdąży, napis STORE zmienia kolor na zielony, a numer wpisanego programu pojawia się w lewym górnym rogu. I tak, z refleksem, kanał po kanale i program po programie, aż do wypełnienia pojemnego programatora. (Jeśli jest czym, chociaż w wielu miejscach kraju już niedługo będzie to możliwe).
Przy automatycznym strojeniu mogą zostać pominięte programy o słabym sygnale. Wówczas można przeprowadzić dostrojenie ręczne dwoma przyciskami w odbiorniku. Naciśnięcie jednego z nich wyłącza przestrajanie automatyczne. Przy tej operacji korzysta się z dodatkowej skali TUNE, wyświetlanej wtedy na ekranie. Pozostałe strojenie, jak poprzednio, czyli wyścig z czasem świecenia STORE.
Jakość obrazu oceniono na podstawie odbioru 30 programów TV kablowej nadawanej przez sieć Polskiej Telewizji Kablowej. Jest on doskonałej jakości, ocena: bardzo dobra. Ocena jakości kolorów na kineskopie bardzo dobra. Regulacje i ich zakresy bez zastrzeżeń. Zasymulowano też obraz na skraju zasięgu odbioru w celu sprawdzenia obecności ew. zakłóceń wewnętrznych – żadnych zakłóceń nie ma poza równomiernym szumem na obrazie, narastającym przy spadku sygnału.
Wszystkim regulacjom towarzyszy wskazanie ekranowe (OSD *on-screen display*). Dla regulacji analogowych (jaskrawość, kontrast, nasycenie, głośność) jest to pozioma linijka o zmiennej długości, składająca się z 64 pionowych kresek, z których każda oznacza jeden stopień regulacji. Wskazanie linijki jest wyświetlane również przez 5 sekund. Po tym czasie zanika również wyświetlanie numeru kanału w kolorze zielonym– przy zmianie kanałów. Pięciosekundowy czas wskazań ekranowych stanowi pewne utrudnienie również dla odczytu czasu, nie można zrobić z telewizora dokładnego zegara cyfrowego.
Wygodny i dobrze działający jest SLEEP TIMER, umożliwiający ustawienie czasu automatycznego wyłączenia odbiornika w 15-minutowych skokach aż do 2 godzin. Dla zasypiających przy telewizorze i powolnych przy obsłudze magnetowidu jest automatyczne wyłączanie (przejście w stan oczekiwania) po 5 minutach od zaniku sygnału.
Program do współpracy z magnetowidem dostraja się pod numerem programu 0. Do tego celu wykorzystuje się sygnał testowy magnetowidu na kanałach 36 do 39. Pod programem 0 odbiornik odtwarza programy z kaset lub program, do którego jest dostrojony magnetowid. W obu przypadkach przez antenę. Próby działania były wykonywane przy użyciu magnetowidu VHS standard typu ITT Nokia 3520. Wynik: bardzo dobry.
Telewizor może być użytkowany także jako monitor, przełączany w ten stan przez naciśnięcie przycisku AV na pilocie. Obraz z kasety jest wtedy odtwarzany "po małej częstotliwości". Działanie monitorowe sprawdzono na kasetach nagrywanych profesjonalnie (z wypożyczalni) i trzeba się było dobrze przyglądać, aby zauważyć różnice w stosunku do odtwarzania przez wejście antenowe. Ponieważ w obu przypadkach jakość jest bardzo dobra, świadczy to o wysokich parametrach toru wizyjnego odbiornika (magnetowidu zresztą też).

Telegazeta

Przy pierwszych oglądaniach telegazety zauważane były braki polskich liter na niektórych stronach wtedy, kiedy na innych były. Dłuższe obserwacje pokazały, jest jest to wynik nadawania a nie działania odbiornika; odbiornik odbiera to, co jest nadawane.
Jest to nowy typ telegazety, umożliwiający odbiór w dwóch trybach: FAST i LIST. Po włączeniu automatycznie ustawia się tryb FAST (litera F na początku dolnego wiersza na ekranie). Wówczas do pamięci automatycznie zostają wpisane strony sąsiadujące z wybraną. Numery tych stron są też wyświetlane w kolorowych prostokątach u dołu strony, a wybiera się je, naciskając jeden z odpowiednich czterech kolorowych przycisków. Ten system działa na programach TVP, gdzie jeszcze nie nadaje się telegazety w systemie FLOF.
Włączenie trybu LIST wymaga naciśnięcia przycisku L/F. Tryb ten umożliwia w prosty sposób zapisanie 4 dowolnie wybranych numerów stron na 16 dowolnych numerach programu, łącznie 64 numerów stron. Po wybraniu programu z takim zapisem i przełączeniu dekodera telegazety w tryb LIST (wskazuje go litera L przed dolnym wierszem strony) numery zapisanych stron są wyświetlane w kolorowych prostokątach. Wybiera się je, jak poprzednio przez naciśnięcie jednego z czterech kolorowych przycisków. W ten sposób uzyskuje się całą, łatwo dostępną "bibliotekę" interesujących użytkownika stron, np. kursy walut, nowości video itp. Zastosowana telegazeta umożliwia też bezpośredni wybór podstron (w trybie FAST przez wybór numeru podstrony,





Zestaw nalepek ekranowych

w trybie LIST – czterech podstron po przyporządkowaniu ich numerów kolorowym polom, wyświetlanym od dołu strony). Numery podstron nie są jednak zapamiętywane i kasują się po zmianie programu i wyłączeniu odbiornika. Istnieje również możliwość wywoływania wybranych stron (jeśli są nadawane z kodowaniem czasowym) na ekran o określonej godzinie.

Inne doświadczenia z eksploatacji odbiornika

Odbiornik pracował prawie 2000 godzin. Działał bez jakichkolwiek uszkodzeń. Nie zauważono jakichkolwiek zmian jego własności użytkowych na gorsze. Jedno ciekawe zjawisko zauważono przy eksploatacji go w sieci kablowej PTK, gdzie stosuje się 62-kanałowe konwertery (CTC 5602-3E firmy Magnavox, USA) umieszczające w kanale 3 wszystkie sygnały przesyłane kablem. Harmoniczne heterodyn tych konwerterów mieszają się również z kanałami sąsiednimi do odbieranego, dając słaby sygnał kanału odległego o dwa skoki przestrajania konwertera. Po zaniku i powrocie napięcia sieci odbiornik – prawdopodobnie pod wpływem związanych z tym zakłóceń w sieci – przeskoczył na ten kanał pasożytniczy i... odbierał go dalej z doskonałą fonią i ledwie zauważalnym szumem na ekranie, pomimo słabego sygnału. Jedynym zauważalnym wyraźnie objawem była zmiana numerów kanałów wyświetlanych przez konwerter o 2 "w górę", niezbędna do odbioru poprzednich programów. Zjawisko to zdarzyło się trzykrotnie, a usuwało się łatwo ręcznym dostrajaniem. Jednak warto, aby producent zwrócił uwagę na odporność układu przestrajania na impulsy zakłócające.

Przy odtwarzaniu źle nagranych kaset video (z "beczkowatym" dźwiękiem) odczuwało się brak regulacji barwy dźwięku. Zważywszy na polepszającą się stale jakość profesjonalnie nagrywanych kaset (te z podłym dźwiękiem były na ogół pirackie) problem ten wkrótce powinien zaniknąć. Wymagający widz nie będzie miał tu możliwości dołączenia wzmacniacza stereo (odbiornik jest mono), uzyskania drugiej fonii lub dołączenia dekodera, np. NICAM czy D2-MAC. Jest to odbiornik bazowy, gwarantujący jednak normalnemu użytkownikowi dobry odbiór na takim samym poziomie jak drogie odbiorniki z "bajerami" ale bez konieczności płacenia za te rzadko używane funkcje.

Ogólna ocena odbiornika: bardzo dobra. Nareszcie przyzwoity, na europejskim poziomie krajowy telewizor, dobrze zrobiony z dobrych elementów. Że w przeważającej większości nie z krajowych – to już niestety inny problem, wynik stałego i do dziś występującego ograniczania rozwoju polskiego przemysłu elektronicznego, zwłaszcza podzespołowego. □

elemis
WARSZAWSKIE ZAKŁADY TELEWIZYJNE
SKLEPY FIRMOWE

□ WARSZAWA
ul. Matuszewska 14
tel. 679-09-04
ul. Skoczylasa 12
tel. 19-48-04
tel. 18-82-67
ul. Szymanowskiego 7
tel. 18-83-84
ul. Wiatraczna 27
tel. 10-45-75
ul. Igańska 30
tel. 10-83-52

□ KATOWICE
ul. Królowej Jadwigi 7
tel. 51-09-60
□ PŁOCK
ul. Grodzka 14
tel. 620-241
□ KIELCE
ul. Karczówkowska 20
tel. 56-309
□ GLIWICE
ul. Kopernika 16
tel. 38-17-10

□ OSTROWIEC ŚW.
Oś. Ogrody 28
tel. 24-675
□ KOSZALIN
ul. Zwycięstwa 115
tel. 25-975
□ SZCZECIN
ul. Kaszubska 27c
tel. 346-515

HURTOWNIE REGIONALNE

□ KOSZALIN
ul. Połczyńska 54
tel. 25-975
□ OSTROWIEC ŚW.
Oś. Ogrody 28
tel. 24-675
tel. 21-945

□ KIELCE
ul. Karczówkowska 20
tel. 56-589
tel. 56-309
□ GLIWICE
ul. Kopernika 16
tel. 38-17-10

□ WROCŁAW
ul. Krakowska 29d
tel. 57-41-20

380 PUNKTÓW SERWISOWYCH

WZT ELEMIS WARSZAWA, ul. Matuszewska 14 tel. 679-90-01/679-02-01 DZIAŁ HANDLOWY tel/fax 679-94-68
RO/007/93

Jerzy JUSTAT

Odtwarzacz CD 5450

Odtwarzacz CD 5450 jest uzupełnieniem wyposażenia wieży RADMOR 5400 opisanej w Radioelektroniku nr 10/1992. Tych wieży wyprodukowano około 180 tys. sztuk. Prawdopodobnie wielu ich posiadaczy będzie chciało uzupełnić zestaw o odtwarzacz kompaktowy. Myślimy, że zainteresują się opisem urządzenia i wrażeniami z eksploatacji.

Odtwarzacz płyt kompaktowych może współpracować nie tylko z amplitunerem 5412 wieży RADMOR 5400 ale z dowolnym wzmacniaczem wyposażonym w wejścia cinch. Jest to największy pod względem rozmiarów 506 x 280 x 100 mm, odtwarzacz wśród rodziny odtwarzaczy CD. Jest on dopasowany wzorniczo do wieży 5400 i jako jedyne urządzenie z zestawu, jest wyposażony w pilota do zdalnego sterowania.

Dołączenie do amplitunera 5412 jest proste. Przewód cinch, będący w wyposażeniu, dołącza się do gniazda drugiego magnetofonu. W amplitunerze bowiem nie ma specjalnego gniazda do dołączenia odtwarzacza CD. Odtwarzanie jest możliwe tylko przy dołączeniu poprzez przełącznik magnetofonów (odpowiednia pozycja przełącznika) odtwarzacza do wzmacniacza. W przeciwnym razie dźwięk będzie słyszalny tylko w słuchawkach dołączanych do gniazda znajdującego się w odtwarzaczu CD.

Urządzenie jest wyposażone w mechanizm dyskowy firmy Philips. Odtwarza się na nim płyty kompaktowe, o średnicy 8 i 12 cm. Informacje o realizowanych funkcjach, takie jak: całkowity czas odtwarzania płyty, liczba utworów na płycie CD, bieżący czas odtwarzania utworu, aktualny numer utworu i indeksu są wyświetlane na wyświetlaczu cyfrowym. Diody świecące zaś sygnalizują odtwarzanie losowe, powtórzenie całej płyty, pauzę i czas, który upłynął od początku odtwarzania.

Utwory z płyty mogą być odtwarzane kolejno, tak jak są nagrane na płycie, losowo i zgodnie z zaprogramowaną przez użytkownika kolejnością, ale bez powtórzeń. Maksymalnie można zaprogramować 20 utworów. W trakcie odtwarzania nie można zmieniać programu. W czasie programowania można dokonać zmian bez kasowania całego porządku i sprawdzić kolejność wybranych utworów. Jest to szczególnie przydatne przy przegrywaniu na magnetofon wybranych utworów.

Ulubiony utwór można kilkakrotnie posłuchać korzystając z funkcji cofnięcia ale również – gdy ma się go dosyć – można pominąć, służy do tego funkcja *przeskok*. Zresztą funkcją tą, przez wielokrotne przyciskanie można wybrać dowolny utwór. Jeżeli chcemy zatrzymać płytę chwilowo w danym miejscu, a następnie kontynuować odtwarzanie od tego miejsca, korzysta się z funkcji *pauza*. Powrót do początku danego utworu realizuje funkcja odczyt. Jednak przy użyciu tej funkcji nie ma możliwości powtórzenia utworu po jego zakończeniu. Można natomiast zaprogramować w dowolnym momencie powtórzenie całej płyty (funkcja *powtórzenie*).

Funkcja *przesuw* umożliwia znalezienie wybranego fragmentu i rozpoczęcia od niego odtwarzania utworu. Pierwsze trzy sekundy przeszukiwania odbywa się wolno, następne cztery sekundy ze zwiększoną prędkością i słyszalnym przyspieszonym dźwiękiem, po siedmiu sekundach z prędkością, przy której nie słychać już dźwięku.

Przycisk *stop* powoduje zatrzymanie płyty i odtwarzanie jej od początku.

Część opisanych funkcji może być realizowana przy użyciu pilota. Należą do nich funkcja odczytu, przeskoku, powtórzenia, pauzy i stopu. Klawiszy jest zaledwie 7, co ułatwia obsługę.

Dane techniczne

Zakres częstotliwości	16 Hz÷20 kHz
Stosunek sygnału do szumu	95 dB
Zakres dynamiki	90 dB
Całkowite zniekształcenia nieliniowe	70 dB
Separacja kanałów	90 dB (1 kHz)
Napięcie wyjściowe	2 V
Impedancja słuchawek	8÷1000 Ω
Zasilanie	220 V/50 Hz
Pobór mocy	15 W
Niezawodność	10 000 h
Rozmiary	506 x 280 x 100 mm
Masa	ok. 5 kg

Uwagi z eksploatacji

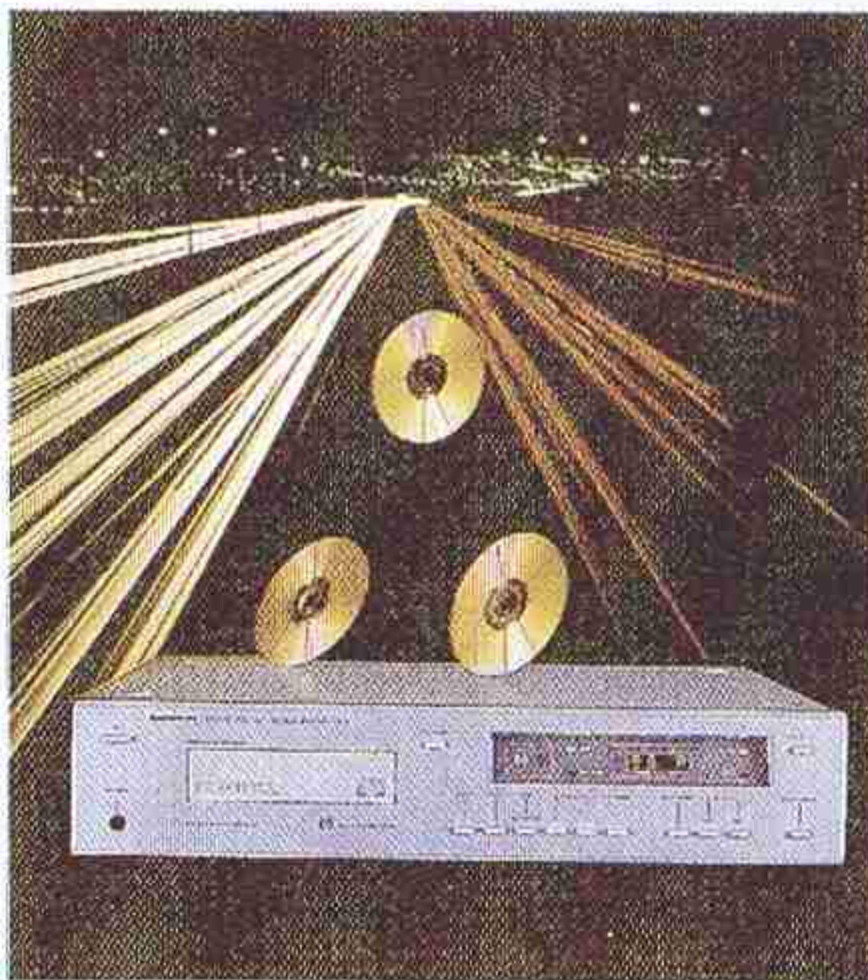
Jak już wspomnieliśmy, odtwarzacz wyglądem i rozmiarami jest dopasowany do wieży 5400. Spód i tył odtwarzacza nie są pomalowane i blacha aluminiowa sprawia wrażenie niewykończenia wyrobu. Poprawne jest pasowanie elementów i działanie przycisków.

Natężenie światła wskaźników jest dobrane prawidłowo – nie oślepiają w ciemności i są czytelne w świetle dziennym. W odtwarzaczu opis funkcji jest po polsku natomiast w pilocie po angielsku. Mankamentem urządzenia jest brak możliwości regulacji poziomu sygnału słuchawek, a poziom dźwięku w słuchawkach zmienia się wraz z ich impedancją.

Odtwarzacz jest przeznaczony dla osób, które nie przywiązują dużej wagi do liczby funkcji użytkowych, a zależy im głównie na słuchaniu kolejno utworów z płyt kompaktowych. Zawiera on podstawowe funkcje spotykane w odtwarzaczach CD. Brak jest w nim takich funkcji, jak możliwość synchronicznego przegrywania na magnetofon, funkcji przeglądania – *intro scan*. Może dzięki temu obsługa jest prosta nawet w przypadku programowania własnego porządku odtwarzania utworów – co jest najbardziej skomplikowaną funkcją. Jest to duża zaleta tego urządzenia. W czasie eksploatacji nie zauważono błędów w działaniu funkcji. Mechanizmy i napęd pracują cicho i nie są słyszalne.

Instrukcja jest napisana poprawnie, ilustrowana rysunkami wyjaśniającymi opisy funkcji oraz tłumaczeniami angielskiego opisu funkcji w pilocie. Jednokrotne przeczytanie instrukcji wystarcza do swobodnej obsługi urządzenia, co nie jest takie proste szczególnie w wyrafinowanych modelach. Także zachęcająca jest cena ok. 2,7 mln zł.

Odtwarzacz CD 5450 udostępniła redakcji firma RADMOR. □



Zanim kupisz odbiornik wielozakresowy

Wszystkie radiofonie świata nadają audycje w zakresie fal krótkich, wykorzystując ich szczególną właściwość, a mianowicie możliwość odbijania się tych fal od jonosfery i od powierzchni Ziemi co praktycznie umożliwia odbiór audycji radiowych nadawanych z najdalszych zakątków naszego globu; choć także z pewnymi ograniczeniami np. pory dnia i nocy. Duże i wciąż rosnące zainteresowanie odbiornikami do odbioru fal krótkich spowodowało że czołowi światowi producenci urządzeń elektroniki powszechnego użytku wprowadzili do swojej oferty handlowej wielozakresowe radioodbiorniki z rozbudowanym zakresem fal krótkich, nazywane niekiedy odbiornikami ogólnoświatowymi lub globalnymi (ang. world receiver lub niem. Weltempfanger).

Wybór tych urządzeń jest bardzo duży, począwszy od modeli prostszych z pojedynczą przemianą częstotliwości i strojeniem analogowym do odbiorników z syntezą cyfrową i podwójną przemianą częstotliwości. Podwójna przemiana częstotliwości stosowana na zakresach fal krótkich znacznie polepsza czułość i selektywność odbiornika oraz redukuje zakłócenia pochodzące od tzw. częstotliwości zwierciadlanych.

Odbiorniki wielozakresowe można podzielić na trzy kategorie: do pierwszej zaliczają się odbiorniki komunikacyjne, najbardziej skomplikowane w związku z tym najdroższe, używane głównie do celów profesjonalnych przez służby nasłuchowe. Drugą kategorię stanowią odbiorniki wysokiej klasy, ale używane przez amatorów. Do tej kategorii należą znane i u nas odbiorniki Grundig Satellit. Wreszcie do trzeciej kategorii należą odbiorniki prostsze o małych wymiarach, a nawet kieszonkowe. Tym właśnie odbiornikom poświęcony jest ten artykuł.

Charakterystyczną cechą odbiorników wielozakresowych jest podporządkowanie wielu ich funkcji odbiorowi audycji nadawanych w zakresie fal krótkich. Zakres ten w zależności od rodzaju odbiornika może być podzielony na 7 do 14 podzakresów. Rzecz jasna oprócz tego zakresu odbiorniki te mają również za-

Odbiornik Grundig Yacht Boy 222

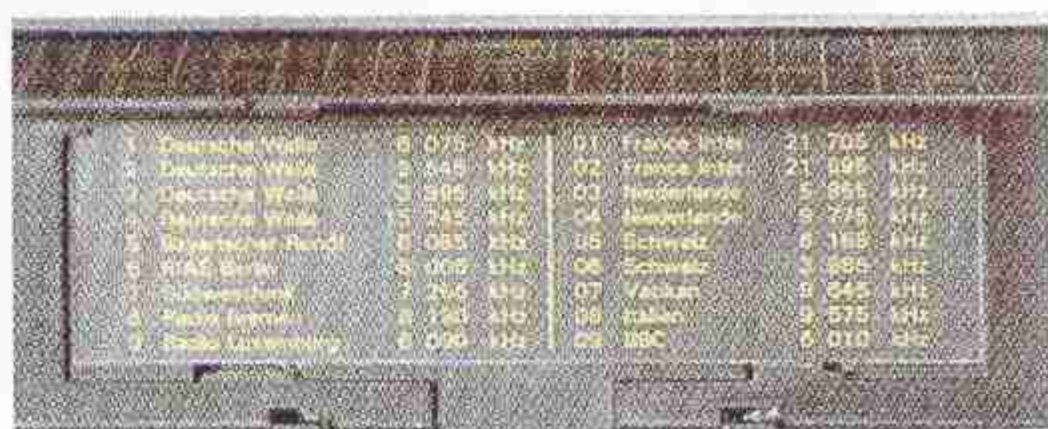


CENA od 400 tys, do 1.4 mln zł		
PRODUCENT	MODEL	CHARAKTERYSTYKA
ELTRA	HALINA R 803 (Ocena eksploatacyjna w numerze 6/1990 "Re")	Zakresy: UKF, Dł, Śr, Kr (7 podzakresów 13-49 m), tuner analogowy, podwójna przemiana częstotliwości, mechaniczny przełącznik zakresów, wewnętrzna antena ferrytowa, zewnętrzna teleskopowa.
GRUNDIG	YACHT BOY 204	Zakresy: UKF, Dł, Śr, Kr (12 podzakresów 13-120 m), tuner analogowy, diodowy wskaźnik dostrojenia do stacji, mechaniczny przełącznik zakresów, wewnętrzna antena ferrytowa i zewnętrzna teleskopowa.
GRUNDIG	YACHT BOY 222	Zakresy: UKF (Stereo), Dł, Śr, Kr (9 podzakresów 13-75 m), tuner analogowy, elektroniczny przełącznik zakresów, automatyczne uwypuklenie niskich i wysokich tonów (auto loudness), 60-minutowy wyłącznik czasowy (Sleep timer), wewnętrzna antena ferrytowa i zewnętrzna teleskopowa, w zestawie sprzedawana torba.
PHILIPS	D 1875 (Ocena eksploatacyjna w numerze 10/1991 "Re AV")	Zakresy: UKF, Dł, Śr, Kr (9 podzakresów 11-49 m), tuner analogowy, diodowy wskaźnik dostrojenia do stacji, mechaniczny przełącznik zakresów, wewnętrzna antena ferrytowa oraz zewnętrzna teleskopowa.
PHILIPS	AE 3405	Zakresy: UKF (Stereo), Dł, Śr, Kr (9 podzakresów 11-49 m), tuner analogowy, podwójna przemiana częstotliwości, elektroniczny przełącznik zakresów, diodowy wskaźnik dostrojenia do stacji, układ uwypuklania niskich tonów DBB (dynamic bass boost), wbudowana antena ferrytowa i zewnętrzna teleskopowa.
SIEMENS	RK 621	Zakresy: UKF (Stereo), Dł, Śr, Kr (7 podzakresów 13-19 m i 25-49 m), tuner analogowy, diodowy wskaźnik dostrojenia stacji, mechaniczny przełącznik zakresów, wewnętrzna antena ferrytowa oraz zewnętrzna teleskopowa.



Odbiornik Siemens RK 661







Odbiornik Philips AE 3805



Odbiornik Philips DC 777

CENA od 1,5 mln do 3,0 mln zł		
PRODUCENT	MODEL	CHARAKTERYSTYKA
PHILIPS	AE 3805	Zakresy: UKF, Śr, Kr 1 (5 podzakresów; 41-90 m), Kr 2 (6 podzakresów 13-31 m), tuner cyfrowy PLL, możliwość zapamiętania do 20 stacji (5 UKF, 5 Śr i 10 Kr), diodowy wskaźnik dostrojenia stacji, automatyczne lub ręczne przeszukiwanie zakresów fal, wyświetlacz ciekłokrystaliczny wskazuje częstotliwość, zakres fal oraz numer zapamiętanej stacji, ma wbudowany budzik. Sprzedawany razem z futerałem.
SIEMENS	RK 661	Zakresy: UKF (Stereo), Dł, Śr, Kr (13 podzakresów 11-120 m), tuner cyfrowy PLL, możliwość zapamiętania do 45 stacji, elektroniczny przełącznik zakresów, automatyczne lub ręczne przeszukiwanie zakresów, wyświetlacz ciekłokrystaliczny wskazuje wszystkie funkcje radioodbiornika oraz zegara z budzikiem.
SONY	ICF-SW 1E	Zakresy: UKF (Stereo), Śr, Kr (14 podzakresów), tuner cyfrowy, możliwość zapamiętania do 10 stacji, elektroniczny przełącznik zakresów, automatyczne lub ręczne przeszukiwanie zakresów, wyświetlacz ciekłokrystaliczny wskazuje częstotliwość, numer zaprogramowanej stacji oraz zakres fal, ponadto odbiornik ma wbudowany zegar z budzikiem.
PHILIPS	AE 3905	Zakresy: UKF (Stereo), Dł, Śr, Kr (13 podzakresów 11-120 m), tuner cyfrowy PLL, podwójna przemiana częstotliwości, możliwość zaprogramowania do 18 stacji radiowych, automatyczne wyszukiwanie 9 najsilniejszych stacji, możliwość strojenia ręcznego, elektroniczne przełączanie zakresów, wielofunkcyjny wyświetlacz ciekłokrystaliczny, automatyczne uwypuklanie tonów niskich i wysokich, wbudowany zegar z budzikiem.
PHILIPS	DC 777 Radioodtwarzacz samochodowy	Zakresy: UKF (Stereo), Dł, Śr, Kr (11 podzakresów 13-90 m), tuner cyfrowy PLL, możliwość zaprogramowania do 35 stacji radiowych, strojenie ręczne lub automatyczne, wielofunkcyjny wyświetlacz ciekłokrystaliczny.

kresy fal długich, średnich oraz UKF. W niektórych modelach można odbierać, po dołączeniu słuchawek, stereofoniczne audycje na zakresie UKF.

Bardzo często odbiorniki z syntezą cyfrową mają wbudowany zegar wskazujący czas w różnych strefach. Może on pełnić funkcję budzika. Wielu producentów do odbiornika dołącza książkę zawierającą wykaz stacji krótkofalowych pracujących w różnych krajach, a także informacje o programach nadawanych przez te stacje w różnych językach. Do odbioru stacji nadających w zakresie fal długich i średnich służy wbudowana antena ferrytowa, natomiast do odbioru na zakresach fal krótkich i UKF jest przeznaczona zewnętrzna antena teleskopowa. Niektóre modele mają specjalne gniazdo umożliwiające podłączenie dodatkowej anteny zewnętrznej.

Oferta rynkowa odbiorników wielozakresowych jest zdominowana przez producentów europejskich, takich jak Grundig, Philips czy Siemens. Powoli jednak zaznaczają swoją obecność firmy dalekowschodnie. Dostępne są zarówno modele konwencjonalne o rozmiarach przenośnego radia jak i miniaturowe odbiorniki o masie kilkuset gramów, mieszczące się swobodnie w kieszeni marynarki.

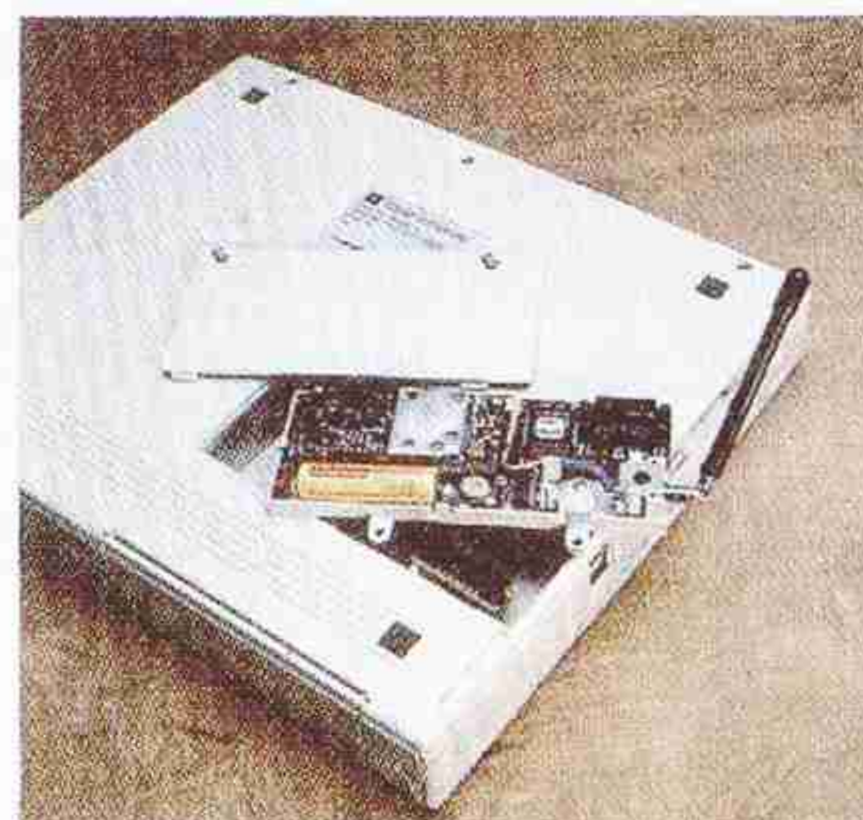
Odbiorniki wielozakresowe sprzedawane w Polsce podzielono na grupy o zbliżonych cenach a ich charakterystyki techniczne zestawiono w tablicach. □

15

PAGING DO KOMPUTERÓW

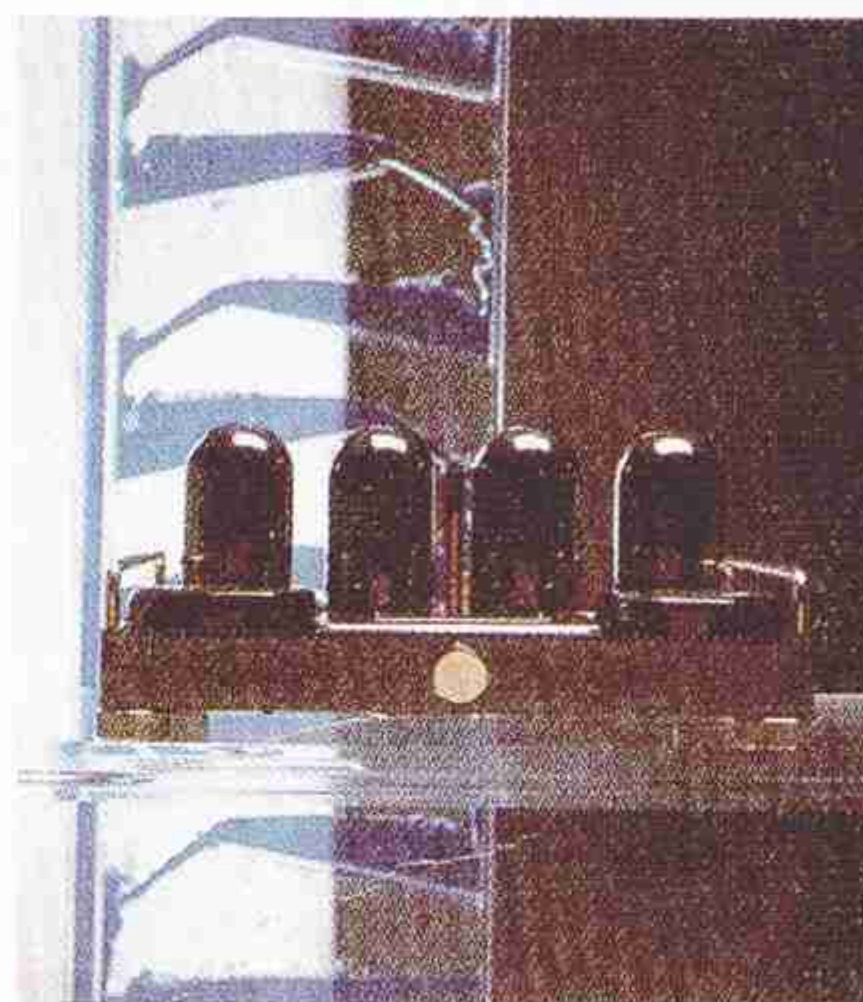
Na Targach CeBIT'92 firma Toshiba demonstrowała działania nowego systemu o nazwie R-mail, który umożliwia bezprzewodowe przesyłanie informacji do przenośnych komputerów osobistych. Podczas demonstracji do wysyłania informacji wykorzystano europejski system pagingu[x)] Euromessage. R-mail korzysta z częstotliwości radiowych przydzielonych właśnie dla systemów pagingu.
Podstawowy układ systemu R-mail jest umieszczony na małej płytce rozszerzającej, która jest dostosowana do tzw. slotów w przenośnych komputerach osobistych firmy Toshiba. Na zdjęciu pokazano taką płytkę dla "notebooka" tej firmy. Do płytki jest przyłączona mała antena odbiorcza.
Nawet wtedy, kiedy komputer jest wyłączony informacje przesyłane do niego nie są tracone. Na płytce znajduje się pamięć (o pojemności 128 KB z własnym zasilaniem bateryjnym), w której są przechowywane wszystkie informacje przychodzące do komputera. Fakt ten jest sygnalizowany podobnie jak w telefonie. Szybkość przesyłania informacji może wynosić 512, 1200 i 2400 bodów. Informacje przesyłane są ograniczone do pakietów o długości do 240 znaków, w zależności od stosowanego systemu pagingu. Obecnie na płytce jest dostępnych 16 kanałów, każdy programowany w oddzielnym kodzie identyfikacji radiowej (RIC).
System R-mail jest tak zaprojektowany, że można go dostroić do dowolnej sieci krajowej pagingu, zgodnej z międzynarodowym standardem POCSAG. W Europie Zachodniej może z niego korzystać już 8 krajów. Większość europejskich systemów pagingu jest przyłączona do systemów videotekstowych, jak np. niemiecki BTX, francuski Minitel czy angielski Videotex. Każdy, kto ma dostęp do jednego z tych systemów może przesłać również informację do użytkownika systemu R-mail.
Nowy system umożliwia otrzymywanie informacji nie tylko z biura, kiedy pracownik przebywa w domu, lecz także może być wykorzystany do uaktualniania danych potrzebnych w prowadzeniu biznesu. Dodatkową korzyścią jest możliwość dostępu do serwisu radiowego, a więc możliwość korzystania z informacji o nowościach giełdowych, warunkach ruchu ulicznego, o pogodzie itp. Korzystanie z tego systemu zapewnia automatyczne uaktualnianie danych o cenach i zapasach w pewnych przedziałach czasu. Nie ma więc potrzeby sięgania po telefon, aby uzyskać potrzebne informacje z głównej bazy danych. (ts) □

x) paging (czytaj pejdzing) to systemy indywidualnego przywołania poszukiwanej osoby do telefonu, np. przez radio.



WZMACNIACZ HI-FI CHŁODZONY CIECZĄ

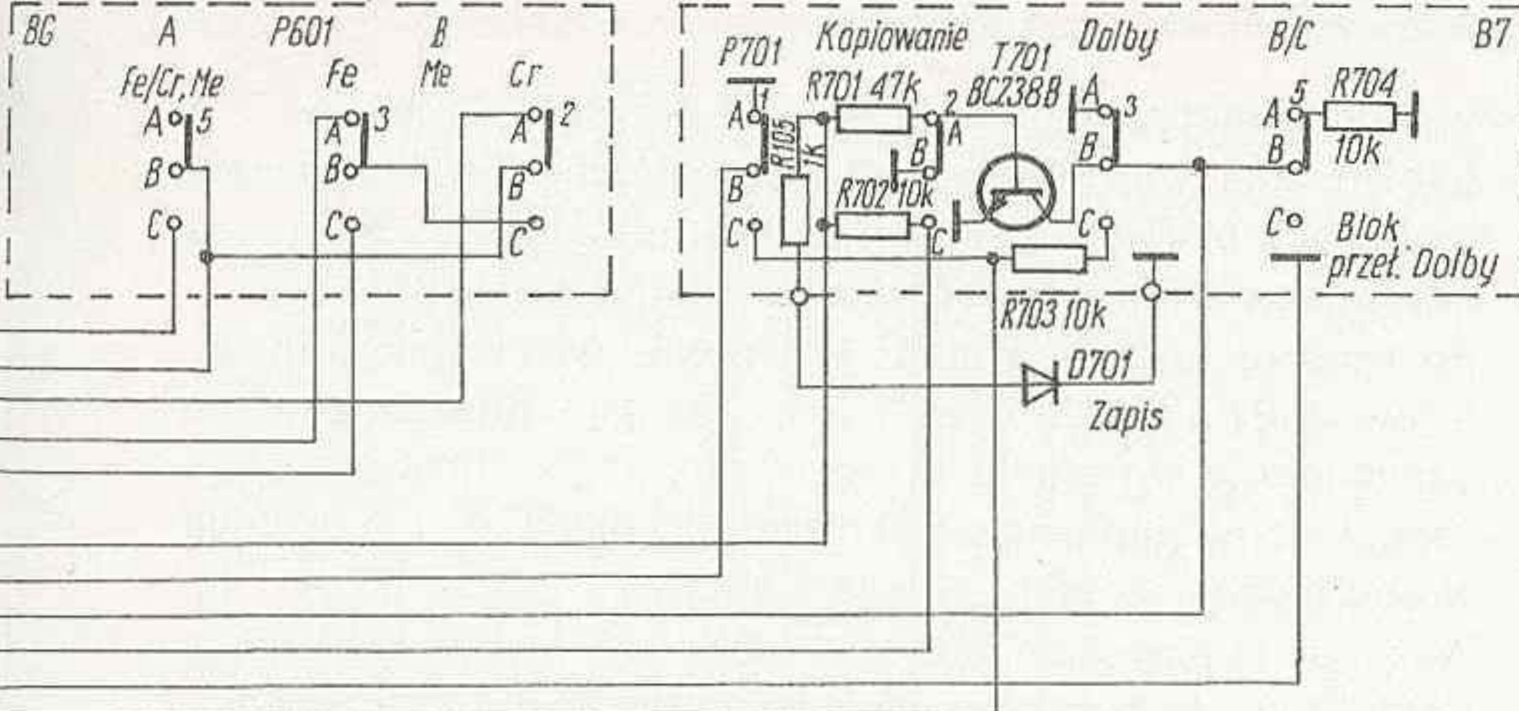
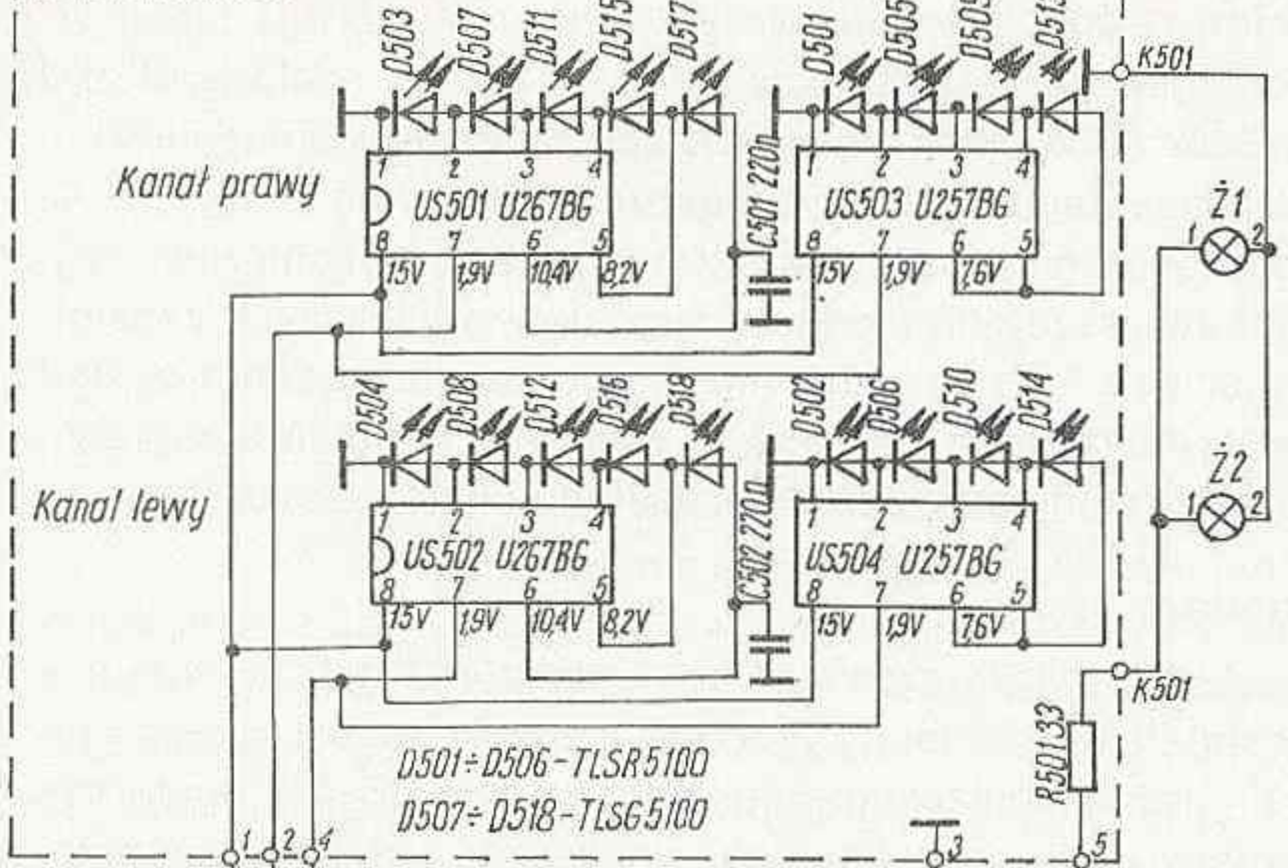
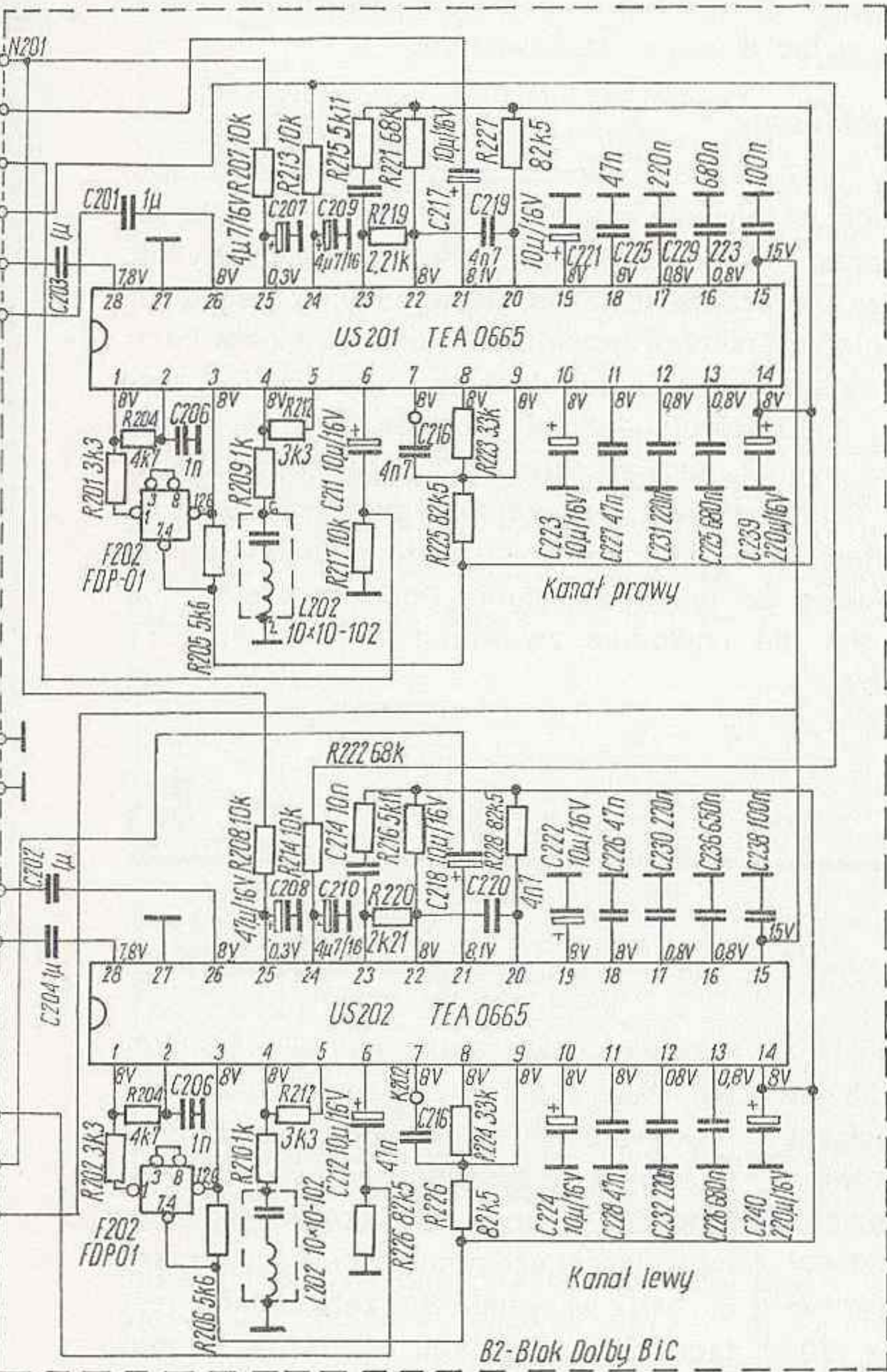
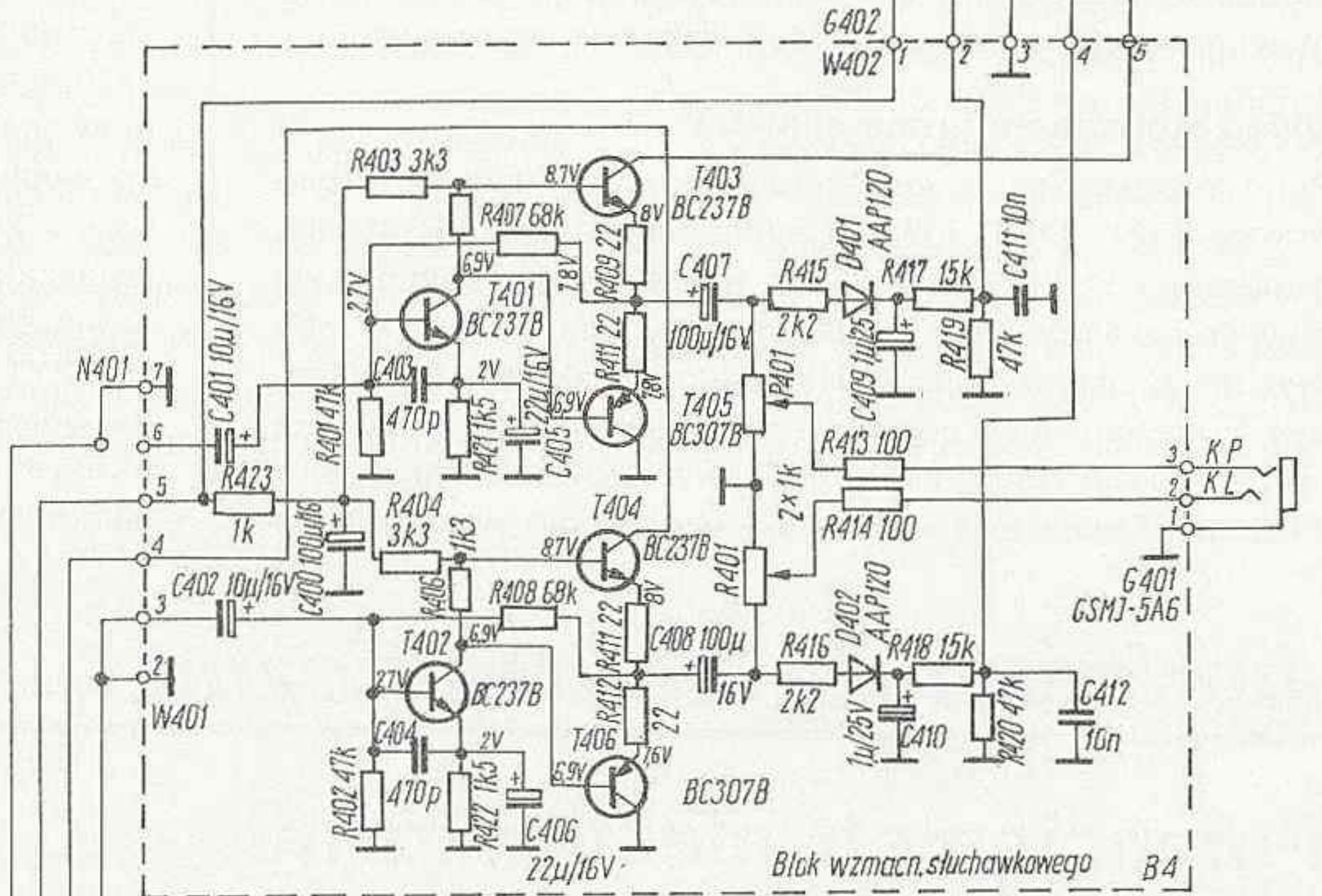
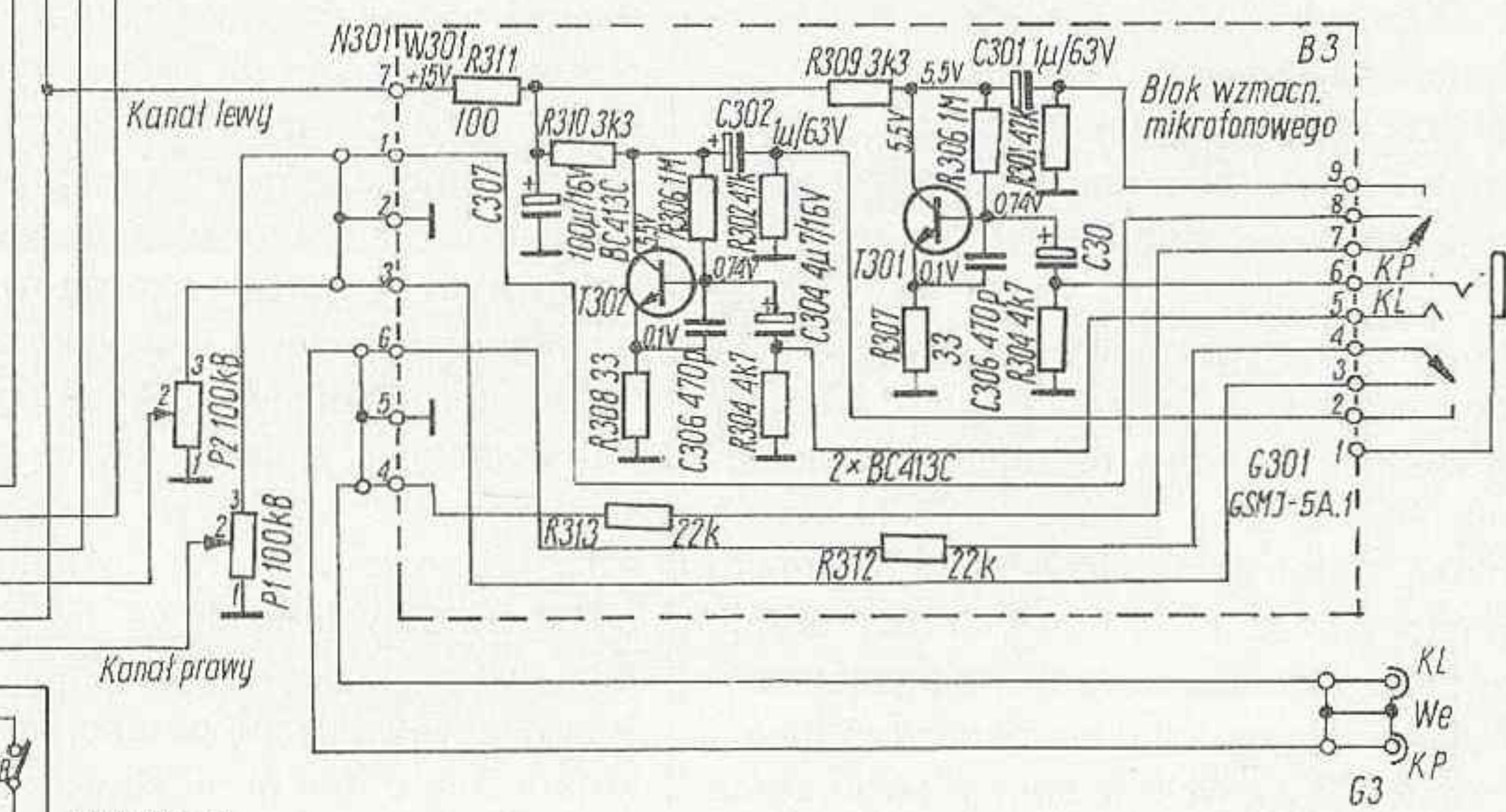
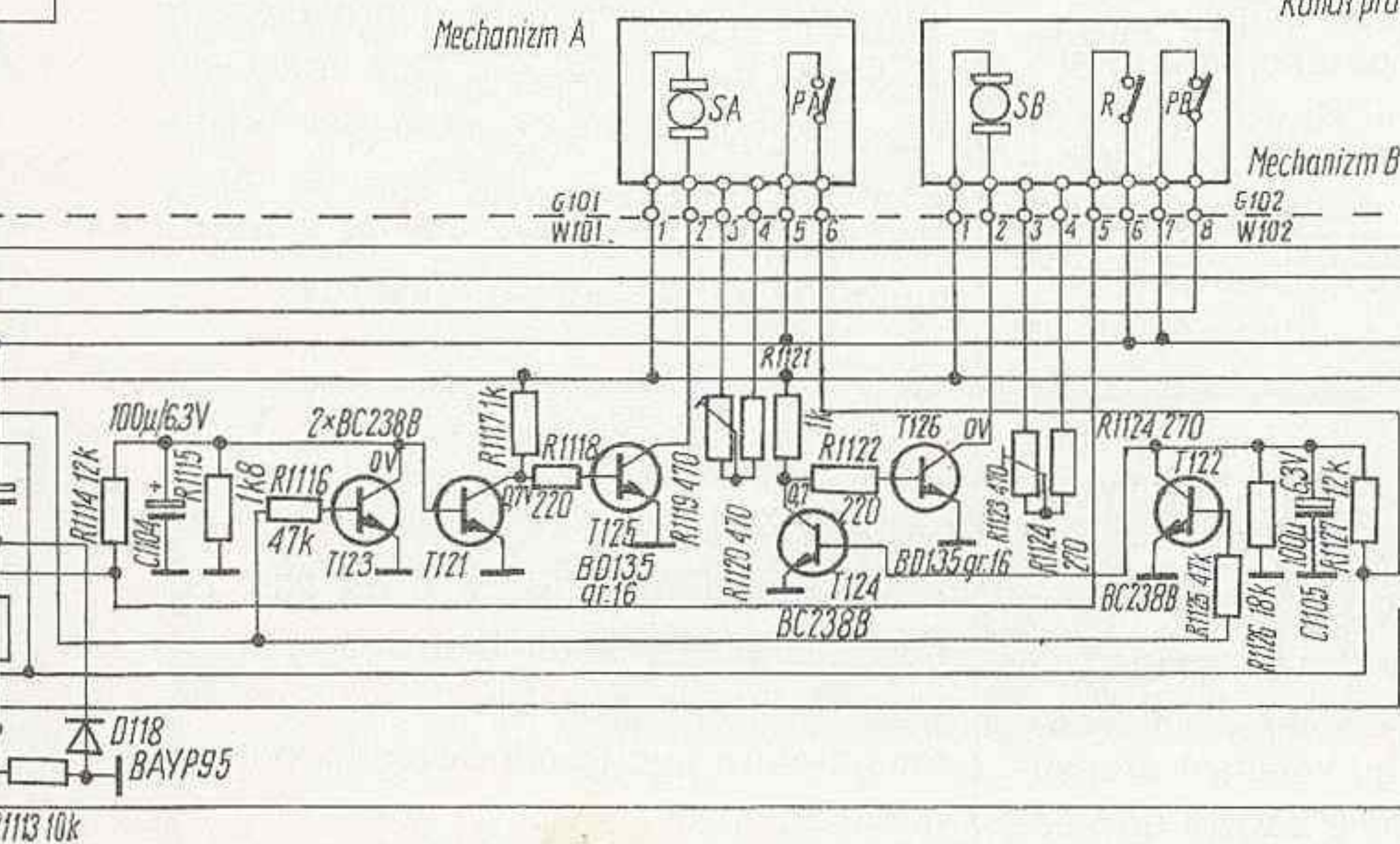
Firma SILBERSAND (RFN) oferuje wzmacniacze, które można zaliczyć do najwyższej klasy światowej. Wzmacniacz – blok monofoniczny – pracuje w czystej klasie A i oddaje moc 80 W. Niezbędne intensywne chłodzenie, zapewnia chłodnica z cieczą, połączona rurkami ze wzmacniaczem (patrz fot.). W stopniu końcowym zastosowano szybkie tranzystory typu MOSFET. Zasilają go dwa zasilacze – dla dodatnich i ujemnych składowych napięcia zasilającego (na fotografii widoczne są dwa transformatory toroidalne). Wejście i wyjście wzmacniacza jest symetryczne. Na wyjściu zastosowano specjalne zaciski gwarantujące stały dobry zestyk kabli wyjściowych. Chassis wzmacniacza jest wykonane z masywnego mosiądzu o grubości do 10 mm, co zapewnia znakomite ekranowanie i ułatwia przepływ prądów o wielkim natężeniu. Pojemność kondensatorów filtru zasilacza wynosi 200 mF, wobec czego okazało się konieczne zastosowanie układu zabezpieczającego sieć przed przeciążeniem podczas ładowania się kondensatorów. Wzmacniacz ma również zabezpieczenie przed skutkami przeciążenia wyjścia oraz sygnalizację umożliwiającą łatwą kontrolę stanu pracy wzmacniacza. Do przenoszenia audycji stereofonicznej potrzebne są oczywiście dwa wzmacniacze. *AW* □



ZEGAREK Z "BANKIEM DANYCH"

Firma CASIO oferuje dość specjalny zegarek (typu IA-1000). Zawiera on dwie części: analogowy zegarek elektroniczny oraz część dolną, dostępną po uniesieniu właściwego zegarka, którą nazwano "bankiem danych". Część ta wyposażona w wyświetlacz ciekłokrystaliczny, jest wieloletnim kalendarzem połączonym z zegarem cyfrowym, pamięcią 50 numerów telefonów, terminarzem, notatnikiem (do 6 notatek o 15 znakach) oraz małym kalkulatorem (8 cyfr). Całe to urządzenie kosztuje ok. 700 DM. □



(C.d. z str. 24)

Układ redukcji szumów systemu Dolby B i C

W magnetofonie zastosowano dwa układy scalone US201 i US202 (TEA 0665) będące każdy zarówno wzmacniaczem odczytu i zapisu jak i przełączanym układem Dolby B i C. Podczas nagrywania układy Dolby dokonują kompresji sygnału zwiększając amplitudę sygnałów o większych częstotliwościach i niskim poziomie. Podczas odtwarzania sygnał ulega dekompresji. Ponieważ szum nie podlega kompresji, dekompresja powoduje zmniejszenie poziomu szumów.

Zasilacz

Zasilacz zawiera prostownik w układzie Graetz'a. Napięcie niestabilizowane jest wykorzystywane przez układ wyciszania, oraz stabilizowane (układ scalony US103) dostarcza napięcia +15 V zasilającego większość układów magnetofonu. Z odczepu transformatora TS-1 jest otrzymywane napięcie niestabilizowane +13,5 V, które zasila silniki mechanizmów, generator prądu podkładu i wskaźnik wysterowania.

Układ sterowania pracą silników

Silnik mechanizmu A jest sterowany przez klucze tranzystorowe T121, T123, T125, a silnik mechanizmu B sterują tranzystory T122, T124, T126. Po włączeniu magnetofonu do sieci tranzystory T125 i T126 są nasycone i silniki w obu mechanizmach pracują. Wciśnięcie przycisku START w jednym z mechanizmów powoduje podniesienie sań z głowicami i przez mikroprzełącznik P_A lub P_B wysterowanie tranzystora T124 lub T123, które spowodują wyłączenie pracy silnika w drugim mechanizmie. Wciśnięcie przycisku START w drugim mechanizmie nie spowoduje jego uruchomienia do czasu, gdy praca pierwszego mechanizmu nie zakończy się przez naciśnięcie STOP lub zadziałanie układu AUTO-STOP.

Po wciśnięciu przycisku KOPIOWANIE na bazach tranzystorów T121 i T122 pojawia się napięcie powodujące ich nasycenie, a w rezultacie tranzystory T123 i T124 przestają reagować na napięcia z mikroprzełączników P_A i P_B. Silniki w obu mechanizmach pracują ciągle.

Wciśnięcie przycisku KOPIOWANIE nie wyłącza układów Dolby B i C do momentu naciśnięcia przycisku ZAPIS w mechaniźmie B. Wówczas po zwarciu mikroprzełącznika R tranzystor T701 wyłącza pracę układów Dolby.

Układy wyciszania

Tranzystory T147 i T148 ograniczają występowanie stanów nieustalonych na wyjściu magnetofonu. Tranzystory te są sterowane przez układ z tranzystorami T120 i T127. Tranzystor T120 wyłącza wyciszanie wówczas, gdy w jednym z mechanizmów zostanie wciśnięty przycisk START i sanki z głowicami spowodują zadziałanie mikroprzełącznika P_A lub P_B. Tranzystory T120 i T119 sterują z kolei tranzystory T117 i T118 wyciszające sygnał na wejściu ODCZYT układów Dolby. Tranzystor T119 powoduje wyciszenie sygnałów na wejściu ODCZYT układu Dolby podczas zapisu na magnetofon z gniazda wejściowego G3 lub z mikrofonu. Podczas kopiowania tranzystor ten nie powoduje zwierania wejścia ODCZYT układu Dolby. □

podzespoły elektroniczne



Potencjometr elektroniczny

Leon Kossobudzki

O układach scalonych zastępujących potencjometry wspominaliśmy już w nrze 8/1991. Niżej podajemy informacje o ich budowie i działaniu na przykładzie wyrobów firmy "Analog Devices".

Potencjometr obrotowy czy suwakowy, to do niedawna niezastąpiony element wszelkich układów regulacji wzmocnienia lub napięcia. Charakteryzuje się on niską stabilnością rezystancji, wysokim poziomem szumów i dużymi rozrzutami; konieczność montowania na płytach czołowych w przypadku elementów regulacji często używanych powoduje utrudnienia w konstrukcji układów w wyniku dostawania się zakłóceń na przewody (niezbędne ekranowanie). Trwałość często używanych regulatorów jest niska. Jego zalety, to pamięć nastawy (raz nastawiony stoi w jednym punkcie, chyba że występują wibracje, i nastawa nie zanika z zanikiem zasilania), łatwo reguluje się ręcznie. W współczesnych cyfrowych układach regulacji, gdzie regulacje analogowe wykonuje się za pomocą wzmacniacza regulowanego napięciowo (VCA – Voltage-Controlled Amplifier), klasyczny potencjometr jest jednak elementem z innej epoki.

Wymyślono więc potencjometr elektroniczny, który ze swym poprzednikiem ma wspólną tylko nazwę. W rzeczywistości jest to wielokanałowy na ogół przetwornik cyfrowo-analogowy (c/a) sterowany cyfrowo przez wejście szeregowe, którego sygnał wyjściowy jest wykorzystywany do sterowania VCA. Analogowy sygnał wyjściowy zmienia się zależnie od wartości cyfrowej słowa wejściowego, a liczba poziomów tego sygnału zależy od liczby bitów tego słowa (np. dla słowa 8-bitowego poziomów jest 256).

Budowa wewnętrzna potencjometru elektronicznego jest przedstawiona na rys. 1. Jest to monolityczny układ scalony CMOS zawierający 8 przetworników c/a 8-bitowych. Analogowe napięcia wyjściowe mogą być zarówno jednobiegunowe jak i dwubiegunowe, zależnie od zasilania; mogą też być ustawiane niezależnie dla każdej z grup czterech przetworników.

Szeregowe dane z wejścia SDI (3 bity adresowe i 8 bitów danych określających nastawienie potencjometru) są wprowadzane do szeregowego rejestru przesuwającego. Na podstawie części adresowej sygnału wejściowego układ logiczny określa, do którego z 8 rejestrów przetwornika c/a zostają skierowane 8-bitowe dane. Jest to możliwe tylko przy niskim stanie wejścia ładowania LD, przy każdym stanie niskim tego wejścia jest ładowany tylko jeden przetwornik. Przy największej częstotliwości pracy zegara 6,6 MHz wszystkie 8 przetworników jest ładowanych w ciągu ok. 14 μs. Sygnał pobierany przez przetwornik z odpowiedniego rejestru jest przekształcany w postać analogową.

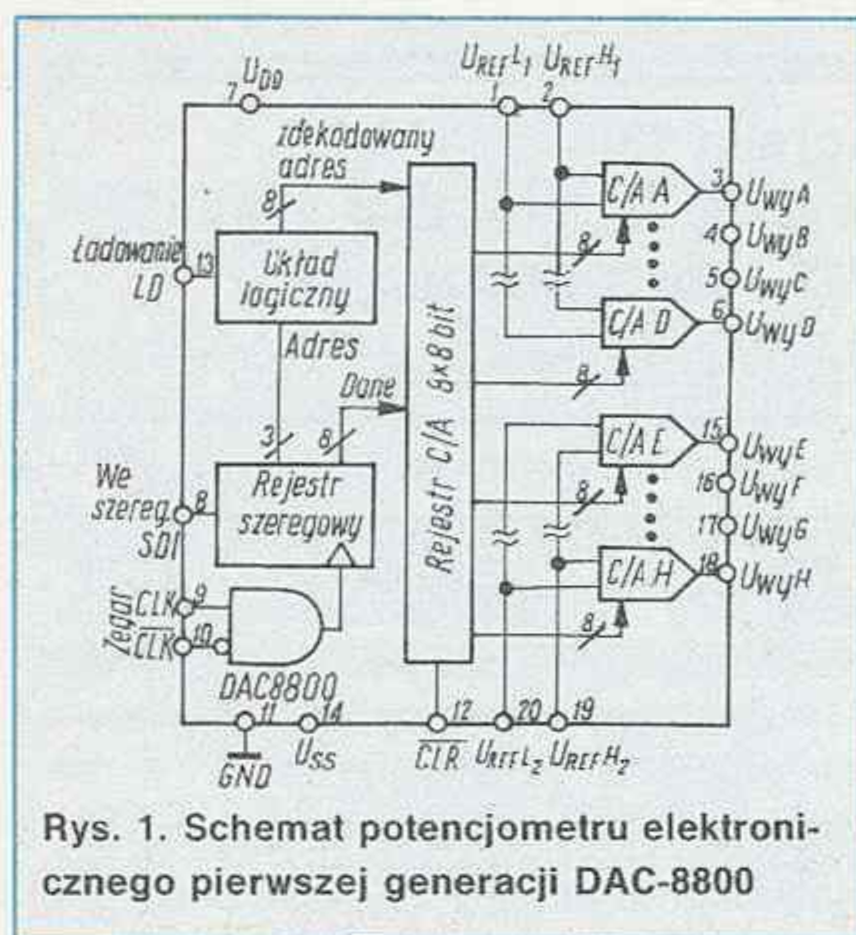
Zakres napięć wyjściowych jest określony przez napięcia stałe, doprowadzane do wejść $V_{REF\,H}$ i $V_{REF\,L}$. Gdy końcówka V_{SS} jest dołączona do ujemnego bieguna zasilania, a $V_{REF\,L}$ jest ujemne, napięcie wyjściowe zmienia się od wartości ujemnych do dodatnich i jest równe:

$$U_{wy}(D) = \frac{D}{256} \cdot (V_{REF\,H} - V_{REF\,L}) + V_{REF\,L}$$

przy czym:

D – liczba całkowita od 0 do 255, odpowiadająca w skali dziesiętnej treści słowa 8-bitowego D. Dla "zwykłego" potencjometru jest to odpowiednik położenia ślizgacza.

Główne zastosowanie układu ADC-8800, przedstawionego na rys. 1, to ustawianie



Rys. 1. Schemat potencjometru elektronicznego pierwszej generacji DAC-8800

napięć stałych przy stałym napięciu odniesienia, np. w zasilaczach lub systemach regulacji, ale może też służyć do regulacji wzmocnienia w torach m.cz. Potencjometry elektroniczne drugiej generacji, wyposażone w przetworniki c/a z mnożnikiem czterokwadrantowym, jak np. układ DAC-8840 (rys. 2), mogą zastępować potencjometry w układach regulacji napięć zmiennych i zmiany poziomu napięć stałych we wszystkich zastosowaniach: od regulacji siły dźwięku czy barwy tonu, po zmiany sygnału wizyjnego, regulację odchylania w oscyloskopach i monitorach, po sterowanie sprzętu medycznego czy pracy modemów. Każdy z 8 kanałów ma pasmo 1 MHz i zniekształcenia nieliniowe nie przekraczające 0,01%. Dopuszczalna szybkość zmian napięcia wyjściowego wynosi 2,5 V/μs. Przy zasilaniu ±5 V poziom sygnału wejściowego powinien wynosić ±3 V. Napięcie wyjściowe jest tu równe:

$$U_{wy}(D) = \frac{D}{128-1} \cdot U_{we}$$

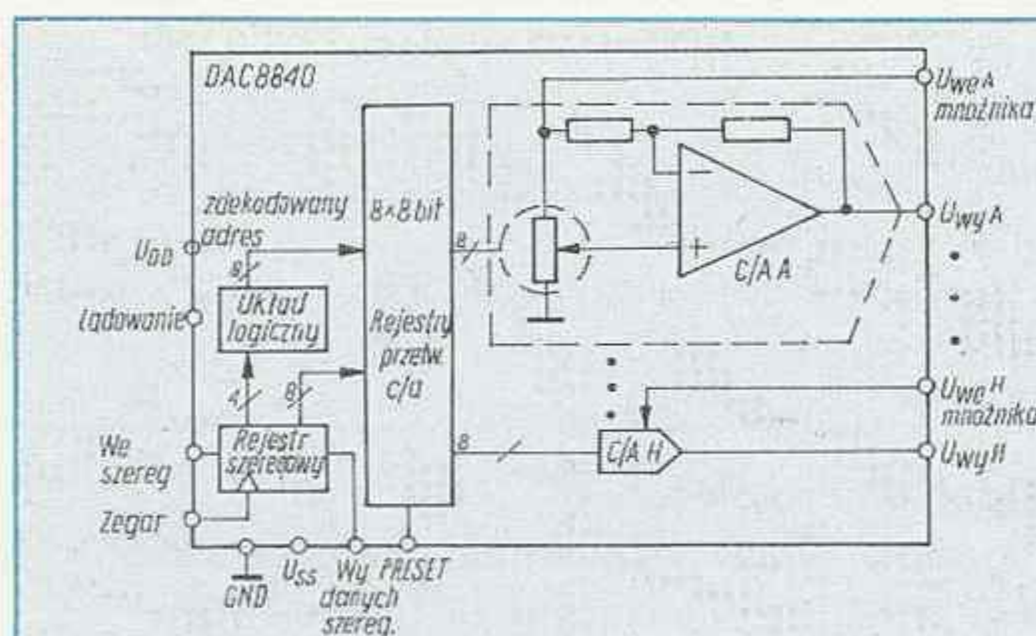
przy czym:
D – jak przy opisie poprzedniego wzoru. Dla D = 128 napięcie wyjściowe jest równe zeru, a dla D = 0 jest ono równe $-U_{we}$.

Wzmacniacze wyjściowe każdego z kanałów są zbudowane w układzie przeciwsobnym, wzmocnienie sygnału wejściowego można więc zmieniać od ujemnego do dodatniego, zależnie od słowa wejściowego. Wartość tego słowa odpowiada położeniu ślizgacza potencjometru, przy czym zero sygnału wyjściowego leży w połowie skali. Wejście Preset służy do ustawiania wszystkich przetworników w tej właśnie pozycji.

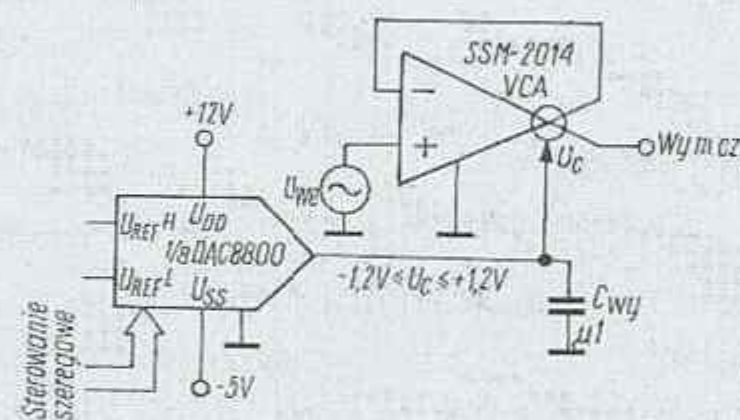
Układ DAC-8841 jest wersją DAC-8840 przeznaczoną tylko do jednobiegunowego zasilania ±5 V.

Sposób regulacji wzmocnienia toru m.cz. z wykorzystaniem jednego toru układu DAC-8800 jest przedstawiony na rys. 3. Kondensator C włączony na wyjściu analogowym redukuje szybkość zmiany nastawionego wzmocnienia do wielkości odpowiadającej częstotliwościom podakustycznym; bez niego, na wyjściu toru byłby w czasie zmiany siły dźwięku słyszalny dźwięk przypominający odgłos zasuwanego zamka błyskawicznego ("zipper noise"). Jak widać, nie wszystkie parametry są idealne. Jeden układ DAC-8800 może sterować do 8 kanałów z logarytmiczną charakterystyką regulacji. Tu z kolei zaleta – zależnie od charakterystyki sterowania może to być potencjometr liniowy albo logarytmiczny, nie mówiąc już o wszelkich innych programowanych, np. przez mikroprocesor sterujący.

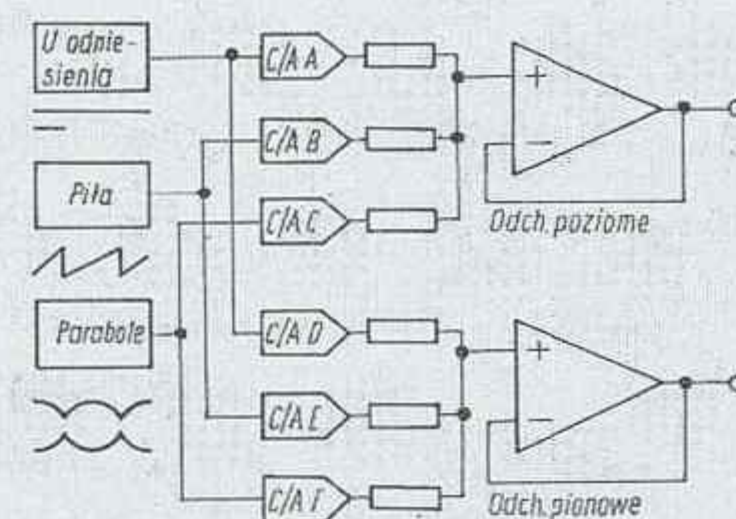
Najczęściej spotykanym zastosowaniem układu DAC-8840 jest regulacja układów odchylania i zbieżności w sprzęcie monitorowym i innych wskaźnikach ekranowych o wysokiej rozdzielczości. Odnosi się to zwłaszcza do regulacji amplitudy przebiegu piłokształtnego, napięć odniesienia i linearyzacji przebiegów parabolicznych. Zmiany kształtu ekranu powodują konieczność indywidualnego regulowania zbieżności i czystości kolorów w każdym monitorze, co np. dla monitora o rozdzielczości ponad 1000 linii oznacza konieczność czasochłonnej regulacji, ręcznej lub nawet automatycznej przy użyciu robota – 6 do 8 potencjometrów nastawczych. Obecnie, automatyczne ustawienie jednego scalonego potencjometru elektronicznego trwa kilka sekund.



Rys. 2. Schemat potencjometru elektronicznego drugiej generacji DAC-8840



Rys. 3. Regulacja toru wzmocnienia m.cz. w zakresie −15 ÷ +15 dB



Rys. 4. Regulacje przebiegów w układach odchylania

Korzystając z odpowiednio zaprogramowanego przyrządu naprawczego ustawienie monitora przy naprawie w miejscu eksploatacji trwa również kilka sekund. Schemat blokowy takiego układu regulacji jest przedstawiony na rys. 4.

LITERATURA

[1] Analog Dialogue 24-3 1990. Analog Devices, Norwood 1990
[2] ProductLog 91-1. Analog Devices, Norwood 1991

SYSTEM
ELEMENTY ELEKTRONICZNE
87-115 TORUŃ 16 tel. 480-22 tlx 55-2427
SYSTEM biuro handlowe. TORUŃ ul. Kusocińskiego 3 oprócz sobót 10-16
RO/002/92

LABIMED Sp. z o.o.

00-979 Warszawa 34, P.O. Box 34, ul. Czarnomorska 13
Tel/fax (0-22) 42-09-58, Tel (0-22) 42-09-48 wew. 86

CENNIK APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ FIRMY HUNG CHANG

Multimetry i inne przenosne cyfrowe przyrzady pomiarowe

Typ przyrządu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Multimetr HC-727	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C/f	1 490
Multimetr HC-81	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C/f/T	1 350
Multimetr DM-27	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C	990
Multimetr HC-4520A	4 1/2 cyfry; pom. U/I/R	1 230
Multimetr HC-4510	4 1/2 cyfry; pom. U/I/R	1 030
Multimetr HC-3500T	3 1/2 cyfry; pom. U/I/R/C/f/T/hfe	1 190
Multimetr HC-889	3 1/2 cyfry; pom. U/I/R/hfe	890
Multimetr HC-31	3 1/2 cyfry; pom. U/R	530
Multimetr HC-32	3 1/2 cyfry; pom. U/R/I-200mA	460
Multimetr DM-302	3 1/2 cyfry; pom. U/I-DC/R	290
Termometr TM-1300K	4 1/2 cyfry; pom. -30 -1370 C	1 140
Miernik pojemnosci CM-108	3 1/2 cyfry; 200pF-2000μF	750
Multimetr cęgowy 640AB	3 1/2 cyfry; pom. U/I-AC/R	930
Miernik izolacji DI-2000M	3 1/2 cyfry; pom. 200-2GΩ	1 370
Multimetr-autotester ADM-206	3 1/2 cyfry; V/I/R/α/ω	710

Multimetry analogowe

Typ przyrzadu	Cechy przyrzadu	Ceny w tys. zł
Multimetr HC-5050DB	cyfrowo-analogowy, RMS	1 460
Multimetr HC-5050E	pom. U/I/T, FET	570
Multimetr HC-2020S	pom. U/I/R/dB	360
Multimetr HC-2010BA	pom. U/I/R/dB	370
Multimetr HM-102BZ	pom. U/I/R/dB	270
Multimetr HC-2210B	pom. U/I/R	230
Multimetr HC-1015B	pom. U/I/R/dB	160
Multimetr HM-101	pom. U/I-DC/R/dB	130
Multimetr HC-213	pom. U/I-DC/R/dB	130
Miernik cęgowy 340A	pom. U/I/R/T	540

Inne przyrządy stacjonarne

Typ przyrzadu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Generator funkcyjny G-305	0,01Hz-10MHz	11 900
Generator funkcyjny 8205A	0,02-2MHz	3 100
Generator audio 8204A	h ≤ 0,15%	3 400
Generator impulsów PG-1000	1Hz-10MHz	5 800
Częstosciomierz uniwersalny U-2000	3 kan. Fmax=2GHz	5 700
Częstosciomierz wielofunkcyjny 8010A	1 kanałowy	2 900
Częstosciomierz wielofunkcyjny 8100A	2 kanałowy	3 600
Cyfrowy miernik RLC Z-216	uchyb < 0,3%	10 900
Multimetr cyfrowy 8902A	4 1/2 cyfry, pomiar U,I,R	2 900

Oscyloskopy i analizatory widma

Typ przyrzadu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Model 5502	- 20 MHz, 2 kanałowy, analogowy	8 900
Model 5504	- 40 MHz, 2 kanałowy, analogowy	13 200
Model 5506	- 60 MHz, 3 kanałowy, analogowy	16 900
Model 5510	- 100 MHz, 3 kanałowy, analogowy	26 900
Model 5602	- 20 MHz, 2 kanałowy, read-out	12 300
Model 5604	- 40 MHz, 2 kanałowy, read-out	16 300
Model 5802	- 20 MHz, 2 kanałowy, cyfrowy	28 500
Model 5804	- 40 MHz, 2 kanałowy, cyfrowy	31 200
Model 3502	- 20 MHz, 2 kanałowy, analogowy	7 400
Model OS-615	- 15 MHz, 2 kan. analog. 220V/bateria	10 400
Model 3820	- 2,4 MHz, LCD, 2 kanałowy, bateryjny	12 700
Model 3850	- 10 MHz, LCD, 16 kanałowy, bateryjny	16 900
Analizator Widma Model 7802 - 1 GHz, read-out		79 500
Sonda do oscyloskopu typ OP-20		250
Sonda do oscyloskopu typ OP-27		460
Drukarka do oscyloskopow LCD		5 700

Ww ceny są cenami detalicznymi i nie zawierają podatku obrotowego.
Firma zastrzega sobie prawo zmiany cen w przypadku znacznych zmian kursów walut wymienialnych oraz przepisów celno-podatkowych. Ceny zostały skalkulowane przy średnim kursie USD w NBP wynoszącym 16 100 zł/USD.
Więcej informacji na temat tych przyrządów można znaleźć w "Re" nr 10 i 12/1992 r. oraz wewnątrz tego numeru.

FIRMA LABIMED OFERUJE PONADTO



PRZENOŚNY ZASILACZ AKUMULATOROWY "POWER TANK"

Pomaga w uruchomieniu samochodu. Prąd maksymalny ok. 200 A.
Przenośne źródło zasilania dla wszelkich urządzeń turystycznych.
Przenośne podwójne źródło światła białego (lampa) i czerwone pulsujące światło ostrzegawcze (awaryjne).
Urządzenie ma wbudowany hermetyczny i bezobsługowy akumulator o pojemności 7 Ah zabezpieczony przed uszkodzeniem i posiada wskaźnik stanu jego naładowania.
Power Tank można ładować z sieci 220 V/50 Hz poprzez dołączony w komplecie zasilacz sieciowy (ok. 10 h) lub podczas jazdy z gniazda zapalniczki samochodu (ok. 4 h).
Całość posiada wymiary 245 x 285 x 115 mm i waży ok. 4,4 kg.
Cena detaliczna z podatkiem obrotowym wynosi 1 700 000,- zł.



VIDEODOMOFONY FIRMY "KOCOM"

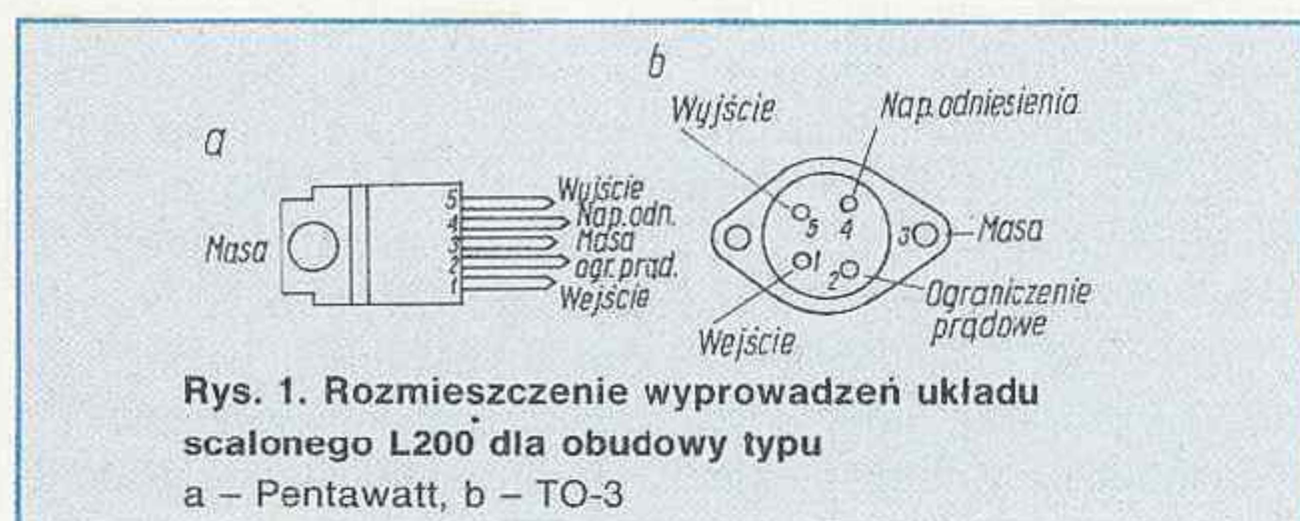
Wersje jedno i wieloabonenckie oraz z kamerą nad- i podtynkową
Posiadają funkcję alarmową oraz widzą w nocy
Istnieje możliwość skompletowania z poszczególnych elementów dowolnych zestawów
Łatwy montaż i połączenie kamery z monitorem przewodem dwu lub czterożyłowym
Na życzenie montaż oraz wykonanie nietypowych wersji systemów
Cena detaliczna kompletu jednoabonenckiego 6 800 000,- zł

Uniwersalny zasilacz stabilizowany

Leszek Halicki

W artykule opisano zasilacz prądu stałego o napięciu wejściowym stabilizowanym i regulowanym płynnie od 0 do 26 V. Maksymalny prąd wyjściowy zasilacza nie przekracza 1,5 A i ma sześć progów ograniczenia: 10 mA, 50 mA, 150 mA, 0,5 A, 1 A i 1,5 A. Zadziałanie układu ograniczenia prądowego jest sygnalizowane zaświeceniem się diody świecącej. Napięcie wyjściowe wskazuje woltomierz.

W zasilaczu wykorzystano układ scalony L200 produkowany przez firmę SGS – Thomson. Umożliwia on regulację i stabilizację napięcia stałego w zakresie od 2,85 do 36 V przy prądzie wyjściowym do 2 A. Stabilizator zawiera układy ograniczające



Rys. 1. Rozmieszczenie wyprowadzeń układu scalonego L200 dla obudowy typu
a – Pentawatt, b – TO-3

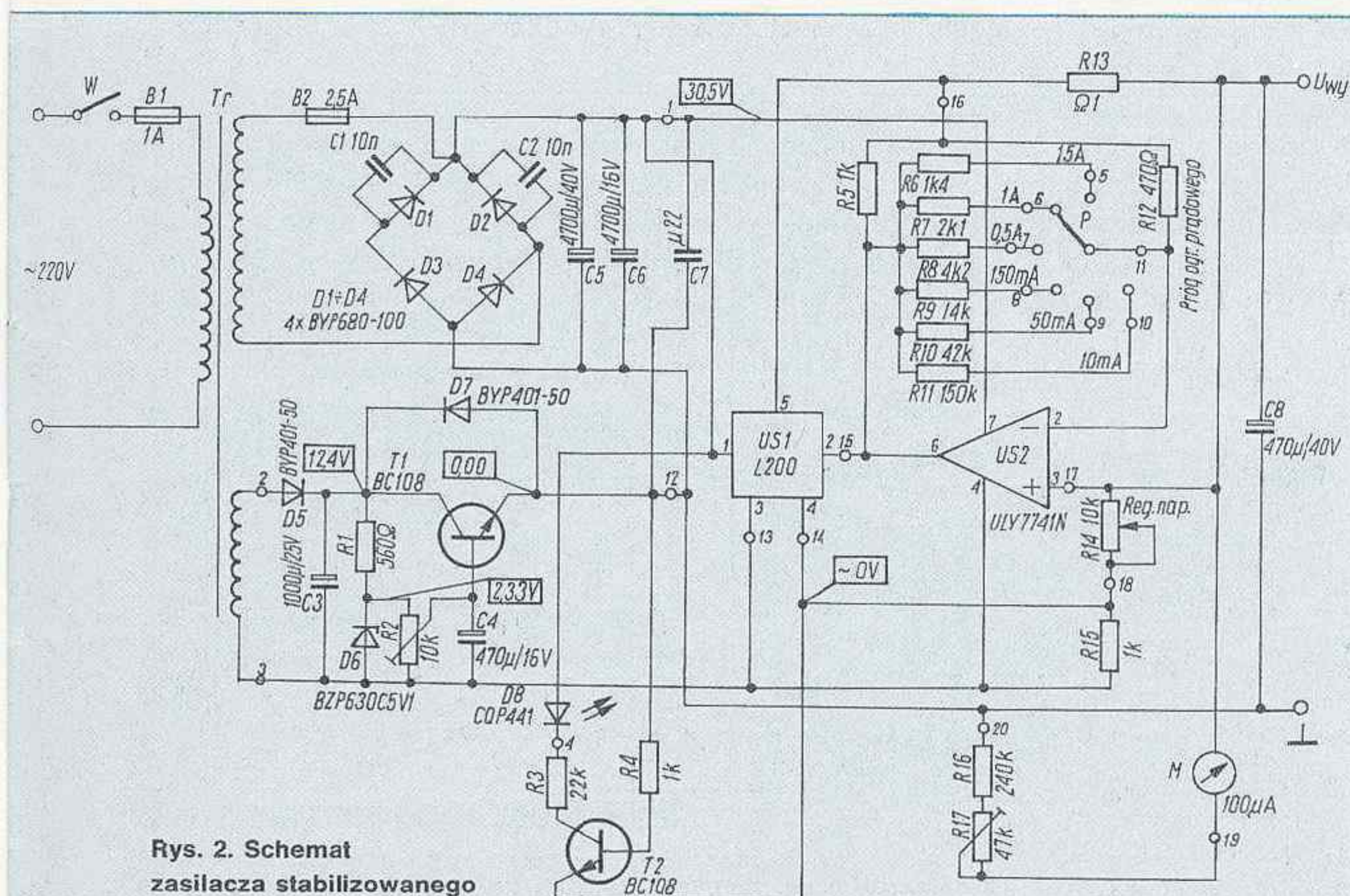
prąd wyjściowy w wyniku np. zwarcia zacisków wyjściowych lub przeciążenia cieplnego, jak również w wyniku nadmiernego wzrostu napięcia wejściowego (60 V, 10 ms). Układ scalony wyposażono w wyjście źródła napięcia odniesienia 2,82 V. Układ scalony L200 był szczegółowo opisany w "Re" [1], [2], zatem dla wygody czytelnika podajemy jedynie rozmieszczenie wyprowadzeń układu scalonego – wersji produkowanej w obudowie typu Pentawatt i TO-3 (rys. 1).

Na rys. 2 przedstawiono schemat zasilacza. Transformator sieciowy Tr ma dwa oddzielne uzwojenia. Jedno uzwojenie jest obciążone przez prostownik D1 ÷ D4 służący do zasilania stabilizatora głównego wykonanego z układami scalonymi US1 i US2, drugie uzwojenie wtórne transformatora (2, 3) zasila stabilizator pomocniczy wykonany z tranzystorem T1. Stabilizator główny dostarcza napięcie regulowane w granicach od 2,82 V do ok. 27 V. Stabilizator pomocniczy wytwarza napięcie stałe nie regulowane 2,82 V, o znaku przeciwnym niż napięcie wyjściowe zasilacza głównego. Zasilacze główny i pomocniczy są połączone szeregowo w ten sposób, że minus zasilacza głównego jest połączony bezpośrednio z minusem zasilacza pomocniczego. Takie połączenie ma na celu uzyskanie regulacji napięcia wyjściowego zasilacza od zera.

Zasilacz pomocniczy jest typowym stabilizatorem szeregowym. Napięcie wyjściowe stabilizatora jest równe różnicy między napięciem uzyskiwanym na suwaku rezystora nastawnego R2 i napięciem złącza baza-emiter tranzystora T1. Rezystor ten służy do dokładnego ustawiania zera napięcia wyjściowego zasilacza co ma miejsce wtedy, gdy napięcie wyjściowe stabilizatora pomocniczego jest równe 2,82 V. Rezystor R1 ustala prąd diody Zenera D6. Kondensatory C3 i C4 silnie tłumią tętnienia napięcia wyjściowego; podobne zadanie mają kondensatory C5, C6 i C7 na wyjściu prostownika stabilizatora głównego oraz kondensator C8 na wyjściu urządzenia.

Stabilizator główny wykorzystuje opisany powyżej układ scalony L200 oraz wzmacniacz operacyjny ULY7741N. Wzmacniacz operacyjny jest zasilany niesymetrycznie i w tym celu wyprowadzenie 4 wzmacniacza połączono z masą stabilizatora pomocniczego, natomiast wyprowadzenie 7 z plusem napięcia wyjściowego prostownika stabilizatora głównego. Między wejście nieodwracające 3 wzmacniacza operacyjnego a wejście napięcia odniesienia 2,82 V (wyprowadzenie 4 układu scalonego US1) włączono potencjometr R14 służący do regulacji napięcia wyjściowego urządzenia.

Stabilizator L200 zawiera w swojej strukturze układ ograniczenia prądowego włączony między wyprowadzenia 2 i 5. Wraz ze wzrostem prądu czerpanego z zasilacza rośnie napięcie między tymi wyprowadzeniami. Gdy napięcie to osiągnie poziom ok. 0,45 V, wewnętrzny układ ogranicza prąd obciążenia stabilizatora. W najprostszych aplikacjach układu scalonego L200 wielkość prądu przy którym następuje ograniczenie jest regulowana za pomocą rezystora zewnętrznego, włączonego między wyprowadzenia 2 i 5 układu. Spadek napięcia na tym rezystorze (w skrajnym przypadku 0,45 V) w znacznym stopniu ogranicza możliwości stabilizacyjne układu L200, zmniejszając współczynnik stabilizacji napięciowej przy dużych prądach obciążenia. W związku z tym w niniejszej konstrukcji zastosowano układ znacznie ograniczający to zjawisko a wykonany z wzmacniaczem operacyjnym US2 wraz z elementami zewnętrznymi, tj. R5 ÷ R13. Wyjście 6 wzmacniacza operacyjnego połączono bezpośrednio z wejściem 2 układu ograniczenia prądowego stabilizatora L200. Wzmocnienie wzmacniacza operacyjnego zależy od stosunku wartości rezystora w pętli ujemnego, napięciowego sprzężenia zwrotnego (R6 ÷ R11) do rezystancji włączonej między wejście odwracające a masę rezystora R12. Przy spełnionym warunku (R6 ÷ R11) R12



Rys. 2. Schemat zasilacza stabilizowanego

wzmocnienie jest równe stosunkowi tych rezystancji. Napięcie wyjściowe wzmacniacza operacyjnego $U_{2\text{-}5}$, sterującego układem ograniczenia prądowego stabilizatora L200, można wtedy obliczyć ze wzoru:

$$U_{2\text{-}5} = \frac{R_{ogr} \cdot R13 \cdot I_o}{R12}$$

w którym:

R_{ogr} – jeden z rezystorów R6÷R11 odpowiadający danemu progowi prądowemu,

I_o – prąd obciążenia zasilacza płynący przez rezystor R13.

Podstawiając w miejsce $U_{2\text{-}5}$ wartość napięcia, przy którym następuje ograniczenie, tj. 0,45 V, można obliczyć wartość rezystancji ograniczenia prądowego R_{ogr} dla danego prądu obciążenia (progu) zasilacza I_o:

$$R_{ogr} = \frac{0{,}45\ R12}{R13 \cdot I_o}$$

Zasilacz wyposażono w sześć progów ograniczenia prądowego: 10 mA, 50 mA, 150 mA, 0,5 A, 1 A i 1,5 A. Poszczególne rezystory ograniczenia prądowego R6÷R11 są włączane w obwód sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego za pomocą przełącznika obrotowego P. Ze względu na przeniesienie miejsca regulacji progu prądowego z rezystora szeregowego zasilacza na rezystory w pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego, tj. w miejsce gdzie nie płynie prąd obciążenia I_o, uzyskano lepsze parametry stabilizacyjne zasilacza. Rezystor szeregowy R13 może mieć stałą i niewielką (0,1 Ω) wartość.

Zasilacz wyposażono w układ sygnalizacji optycznej ograniczenia prądowego, wykonany z tranzystorem T2. W obwód kolektorowy tego tranzystora włączono diodę świecącą D8. Gdy prąd czerpany z zasilacza przekroczy wartość progową ustaloną przez rezystor R6÷R11, napięcie na jego bazie osiąga wartość 0,6 V; tranzystor przewodzi, wysterowując diodę D8. Do kontroli napięcia wyjściowego zasilacza służy miernik tablicowy M włączony za pośrednictwem posobnika (R16÷R17) między zaciski wyjściowe zasilacza. Rezystor nastawny R17 służy do kalibracji przyrządu.

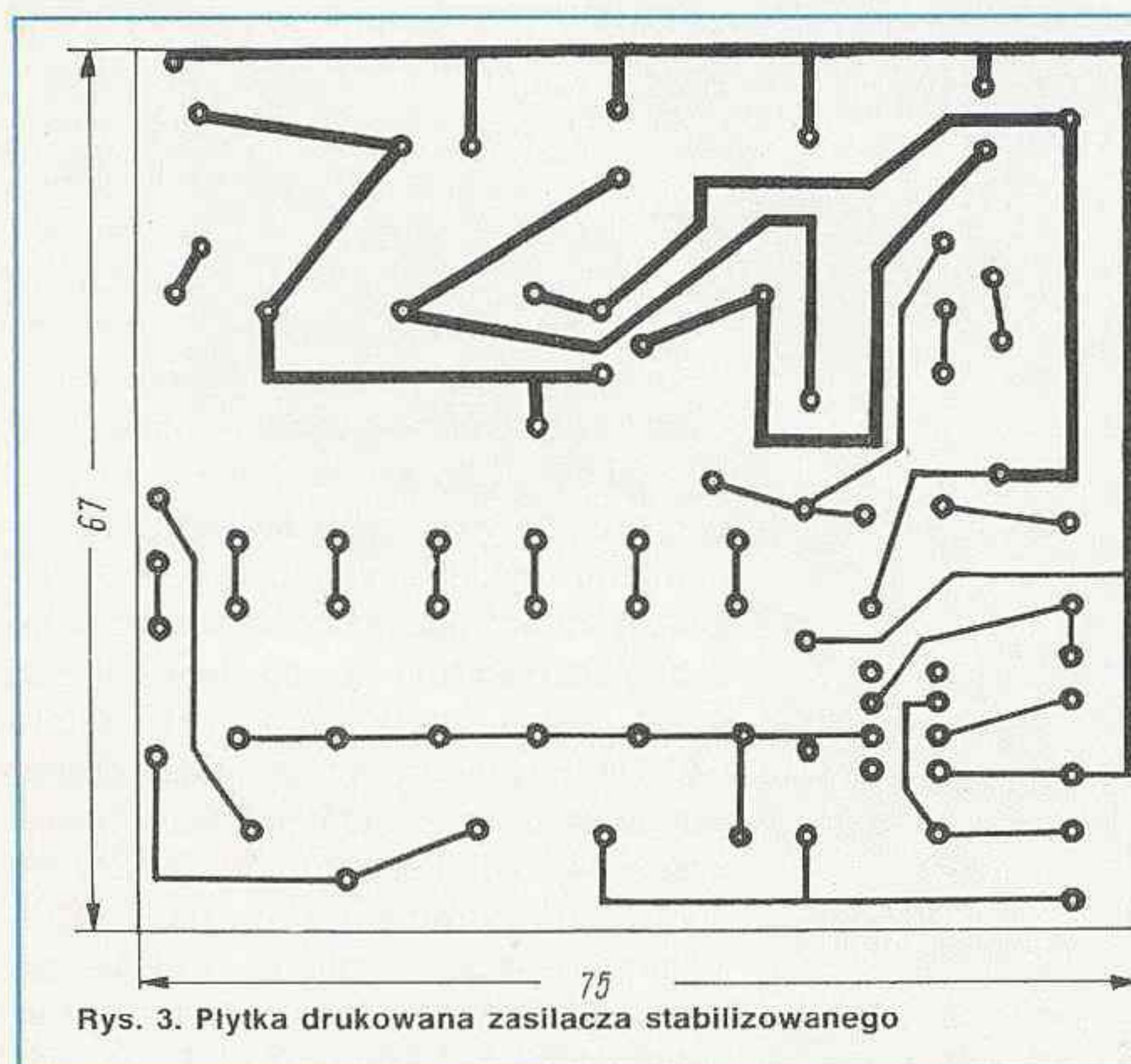
Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną zasilacza,, zaś na rys. 4 – rozmieszczenie elementów na płytce. Zawiera ona układy: stabilizatora pomocniczego, regulatora progu prądowego, sygnalizatora optycznego oraz elementy posobnika miernika tablicowego.

Stabilizator L200 należy umieścić na radiatorze zapewniającym swobodną wymianę ciepła z otoczeniem. Zastosowanie radiatora o zbyt małych wymiarach spowoduje ograniczanie prądu obciążenia zasilacza przez układ zabezpieczenia przed przeciążeniem cieplnym w układzie scalonym L200, a nie przez układ ograniczenia prądowego powiązany ze wzmacniaczem operacyjnym US2, tj. wcześniej zanim prąd obciążenia osiągnie wartość ustaloną rezystorem R_{ogr}.

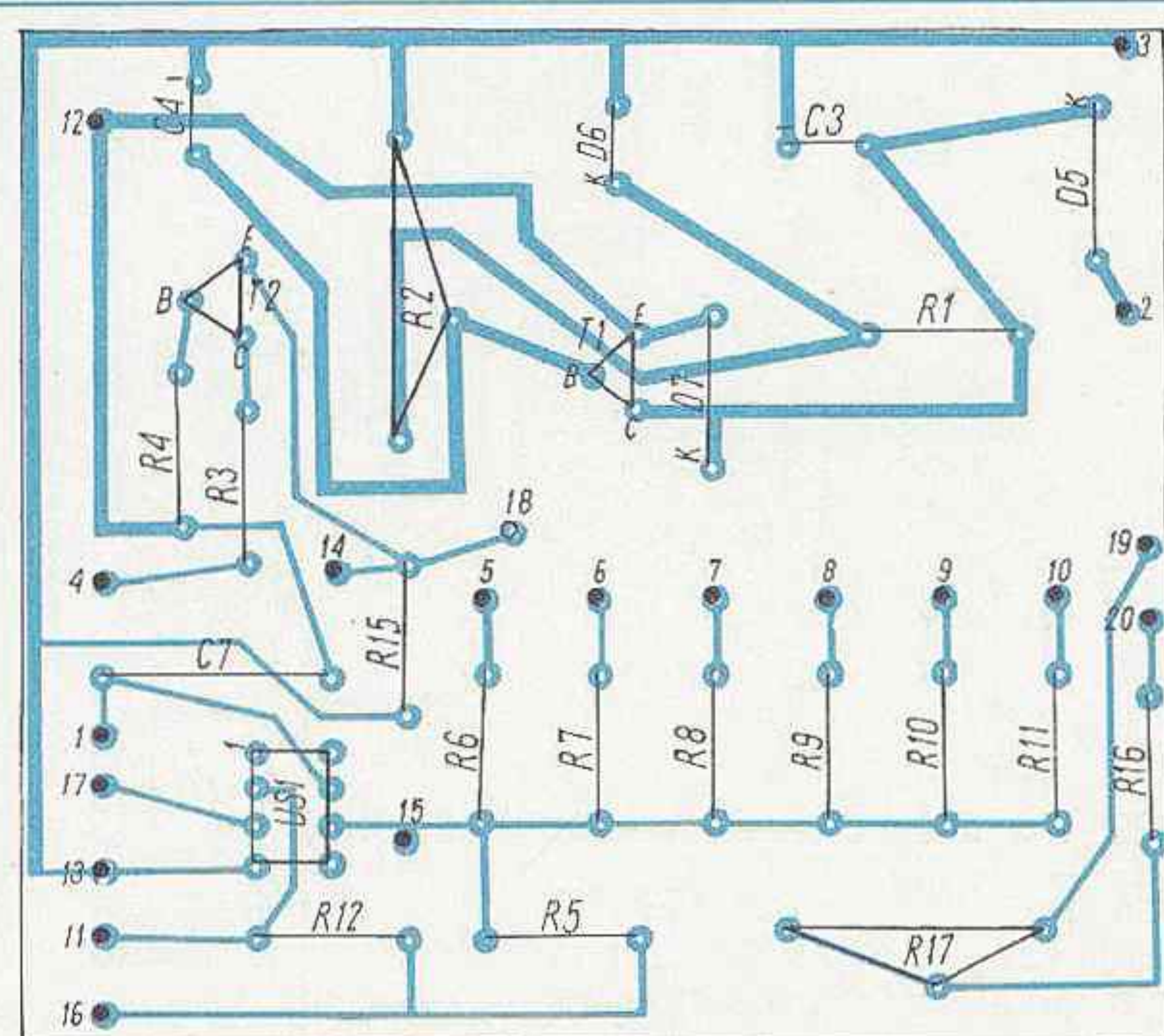
W urządzeniu modelowym zastosowano radiator o wymiarach 50 x 50 mm.

Doprowadzenia wyprowadzeń 1 i 5 układu scalonego L200 należy wykonać linką o średnicy co najmniej 3 mm, aby zminimalizować spadek napięcia na tych przewodach. Dotyczy to także przewodu łączącego rezystor R13 z zaciskiem plusa napięcia wyjściowego na płycie czołowej zasilacza, przewodu łączącego prostownik główny (miejsce połączenia anod diod D3 i D4) z zaciskiem minusa, a także doprowadzeń do uzwojenia wtórnego dla tego prostownika. Spadek napięcia, np. na przewodzie łączącym rezystor R13 z zaciskiem plusa na płycie czołowej, odejmuje się od napięcia wyjściowego zasilacza i rośnie wraz ze wzrostem czerpanego z niego prądu. W efekcie napięcie na zaciskach wyjściowych zasilacza maleje, co pogarsza parametry stabilizacyjne zasilacza. Jako rezystor R13 można zastosować rezystor typu RDO – 5 W, 5% i umieścić go na osobnym wsporniku. Kondensator C8 należy dolutować do zacisków wyjściowych (typu laboratoryjnego) zasilacza od strony jego wnętrza. Jako potencjometr R14 służący do płynnej regulacji napięcia wyjściowego zasilacza najlepiej zastosować krajowy potencjometr dziesięcioobrotowy, liniowy o symbolu DM 102, 1 W, 5%. Miernik tablicowy M, mikroamperomierz (np. krajowy MER-72TM o prądzie odpowiadającym maksymalnemu wychyleniu 100 μA i klasie 2,5) należy umieścić na płycie czołowej zasilacza. Jako transformator sieciowy można zastosować transformator produkcji zakładów Zatra o symbolu TS 120/4.

Pierwsza liczba w oznaczeniu określa moc transformatora, w tym przypadku 120 VA. Przy nie obciążonych zaciskach wyjściowych zasilacza napięcie zmienne na uzwojeniu wtórnym prostownika zasilacza głównego wynosiło 22,4 V, na uzwojeniu zasilającym prostownik pomocniczy – 12 V. Przy obciążeniu zacisków wyjściowych zasilacza prądem 1,5 A napięcie zmienne na uzwojeniu wtórnym transformatora zasilającym prostownik główny spadło do 22,3 V. Sam trans-



Rys. 3. Płytka drukowana zasilacza stabilizowanego



Rys. 4.
Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej zasilacza

formator TS 120/4 nie obciążony dostarczał napięć 22,6 V (uzwojenie główne) i 12 V (uzwojenie pomocnicze). Transformator wraz z prostownikiem głównym (diody D1÷D4, kondensatory C1, C2 oraz C5 i C6) należy umieścić na osobnej konstrukcji wsporczej. Kondensatory C1 i C2 trzeba dolutować do wyprowadzeń diod D1 i D2. Rezystory nastawne zasilacza są typu CT 32, dziesięcioobrotowe, produkcji Telpodu.

Uruchomienie zasilacza

1. Do nie obciążonych zacisków wyjściowych zasilacza należy dołączyć cyfrowy woltomierz napięcia stałego. Pokrętło potencjometru R14 ustawić w pozycję odpowiadającą zeru napięcia wyjściowego zasilacza. Rezystorem nastawnym R2 ustawić możliwie najdokładniej zero napięcia wyjściowego zasilacza.
2. Obrócić pokrętło potencjometru R14 w pozycję odpowiadającą napięciu 26 V na woltomierzu zewnętrznym. Rezystorem nastawnym R17 ustawić wskazówkę miernika tablicowego M w pozycji odpowiadającej ostatniej kresce na skali (100 μA).
3. Ustawić pokrętło przełącznika progów prądowych P w pozycję odpowiadającą progowi prądowemu 1,5 A. Do zacisków wyjściowych zasilacza dołączyć dodatkowo opornicę suwakową o rezystancji maksymalnej ok. 50 Ω, mocy dostosowanej do wielkości prądu obciążenia i włączonej szeregowo z amperomierzem prądu stałego. Powoli zmniejszając suwakiem opornicy rezystancję obciążenia doprowadzić do zadziałania układu ograniczenia prądowego, tj. do zaświecenia się diody D8. Sprawdzić, czy ograniczenie następuje przy prądzie 1,5 A. W razie rozbieżności dobrać rezystor R6. Podobnie należy postąpić przy sprawdzaniu pozostałych progów prądowych dobierając odpowiednio rezystancje obciążenia. Przy braku opornic można posłużyć się rezystorami o odpowiednio wybranej rezystancji i mocy, co będzie jednak bardziej pracochłonne.
4. Przy włączonym największym progu prądowym 1,5 A zewrzeć za pomocą krótkiego odcinka przewodu zaciski wyjściowe zasilacza. Napięcie wyjściowe zasilacza powinno spaść gwałtownie do zera i po usunięciu zwarcia powróci do poprzedniej wartości. Następnie zewrzeć zaciski przewodem połączonym szeregowo z amperomierzem. Wskazanie amperomierza powinno wynosić ok. 300 mA.

Układ ograniczenia prądu wyjściowego zasilacza po przekroczeniu przez prąd obciążenia wartości progowej nie stabilizuje prądu. Przy próbie zwiększenia prądu obciążenia napięcie maleje początkowo nieznacznie, a następnie spada gwałtownie.

LITERATURA

[1] Rudnicki C.: Układ scalony L200 i jego zastosowanie. "Re" nr 3/1982

[2] Justat J.: Uniwersalny zasilacz do walkmanów. "Re" nr 1/1993 □

elektronika w domu



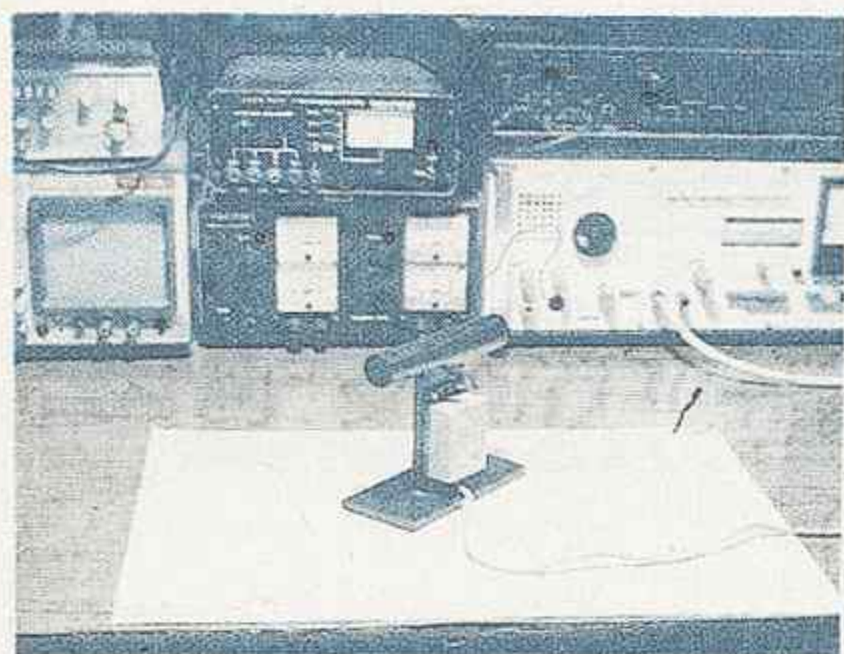
Odbiór sygnału atomowego wzorca czasu

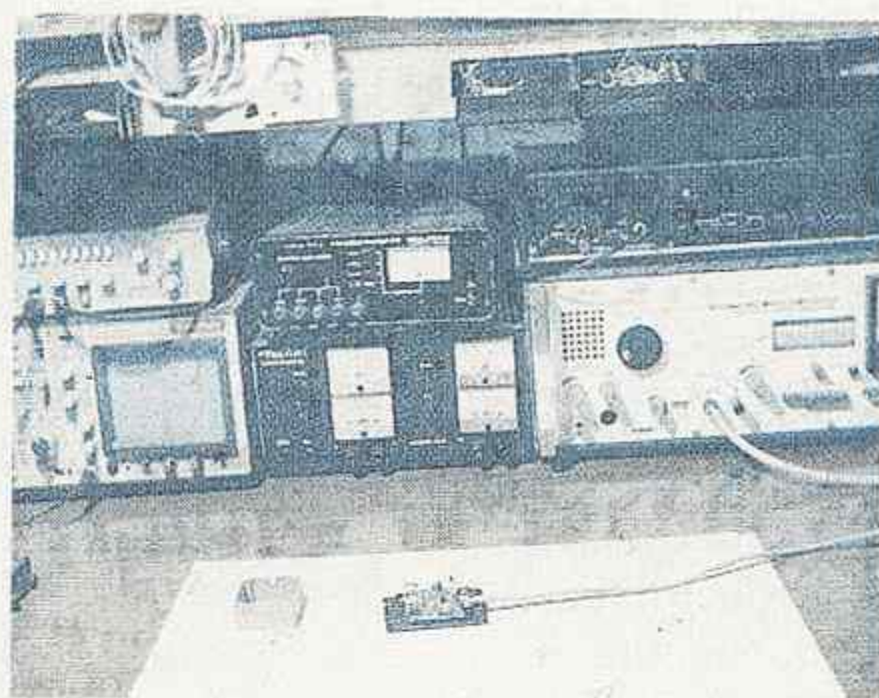
Wojciech Oszczak

W "Re" nr 2/1993 przedstawiono zasady przesyłania informacji czasowej. Nadajnik DCF-77 pracujący koło Frankfurtu dostarcza 24 godziny na dobę wszystkie dane potrzebne do dokładnego określenia daty oraz czasu. Żeby móc z nich korzystać, potrzebny jest odbiornik na pasmo 77 kHz oraz odpowiedni układ dekodujący. W tym artykule przedstawimy układ odbiornika współpracujący z komputerem ATARI ST lub IBM XT/AT.

Odbiornik

Najlepszym i najtańszym rozwiązaniem będzie użycie specjalizowanego układu, który ma wszystko co jest potrzebne do wzmocnienia i detekcji. Oczywiście musimy, jak zawsze w takich przypadkach, dodać kilka elementów, ale i tak jest to prostsze niż konstruowanie "na piechotę" własnego odbiornika.





Fot. 1. Widok odbiornika z dużą anteną ferrytową
Fot. 2. Widok odbiornika z małą anteną ferrytową

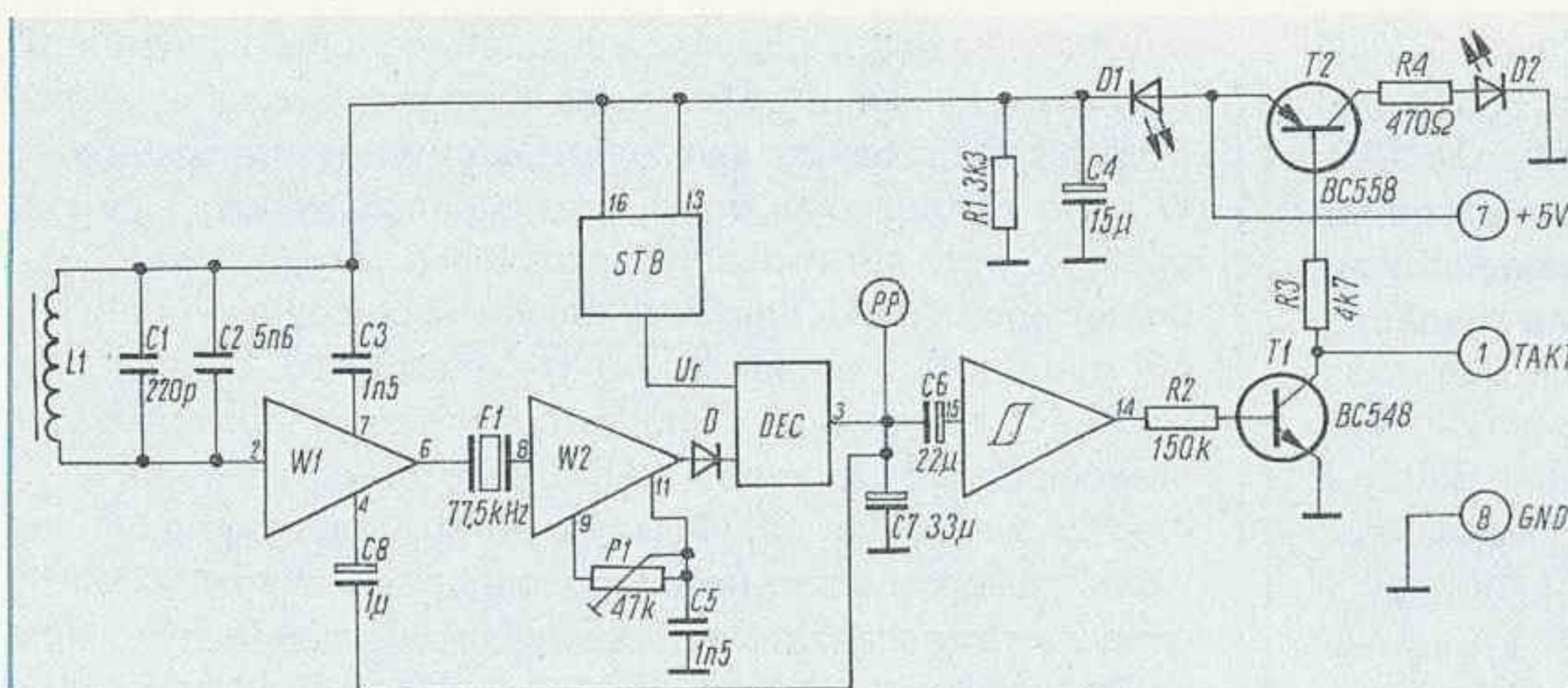
Na fot. 1 i 2 przedstawiono dwie wersje odbiornika. Różnią się one wielkością anteny ferrytowej.

Odpowiedni układ, produkowany przez firmę TELEFUNKEN, jest oznaczany symbolem U2775B. Układ został tak skonstruowany, aby mógł być używany w małych urządzeniach przenośnych. Aby zapewnić małe wymiary wykonano go w obudowie SMD. Ponieważ urządzenia przenośne są zasilane z baterii, należało zapewnić mały pobór mocy oraz możliwość pracy przy niskim napięciu. Spełnić trzeba było warunek dużej czułości oraz dużego stosunku sygnału do szumu. Dodatkowo konstruktorzy postawili sobie zadanie zapewnienia możliwie dużej dynamiki, wychodząc z założenia, że urządzenie przenośne będzie raz bardzo blisko, a raz daleko od nadajnika. Trzeba przyznać, że wywiązali się z tego znakomicie.

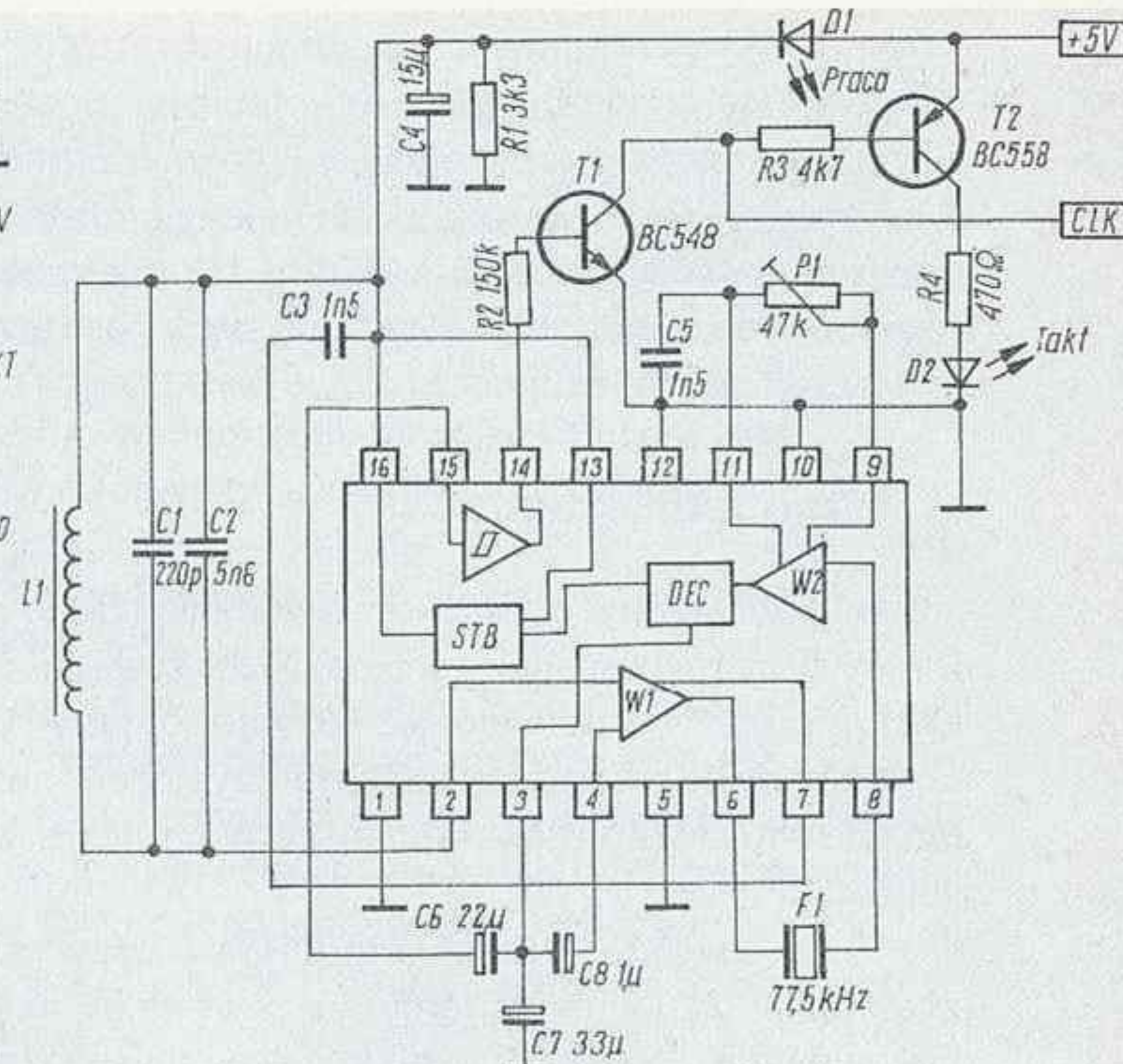
Otóż układ U2775B pracuje poprawnie już przy napięciu zasilającym 1,2 V i pobiera prąd 0,5 mA (sic!). Maksymalna czułość wynosi 0,5 μV. Imponująca jest też dynamika. Odbiornik pracuje przy amplitudach sygnału wejściowego od 0,5 μV do 20 mV.

Schemat odbiornika przedstawiono na rys. 1 i 2. Są to układy pod względem elektrycznym identyczne. Zostały tylko różnie narysowane. Schemat z rys. 1 ułatwia poznanie zasady pracy, natomiast schemat z rys. 2 jest lepszy przy projektowaniu płytki drukowanej.

Możemy teraz omówić cały odbiornik. Cewka L1 ma 80 zwojów nawiniętych drutem DNE 0,1 mm na pręcie ferrytowym. Kondensatory C1 i C2 tworzą z cewką L1 obwód rezonansowy dla częstot-



Rys. 1. Schemat odbiornika – zasada działania



Rys. 2. Schemat odbiornika – wersja montażowa

liwości 77,5 kHz. Sygnał z obwodu rezonansowego jest doprowadzany do wejścia 2 wzmacniacza W1. Wyjście 6 wzmacniacza W1 jest połączone, przez filtr kwarcowy F1, z wejściem 8 wzmacniacza W2. Po przejściu przez detektor D sygnał wejściowy zostaje doprowadzony do układu dekodera DEC, który porównuje amplitudę sygnału wejściowego z napięciem wzorcowym Ur dostarczanym przez stabilizator STB. Wejście 13 stabilizatora może służyć do wprowadzenia całego układu w stan czuwania. Pobór prądu maleje wtedy do 5 μA. Na wyjściu 3 dekodera otrzymujemy impulsy, które powstają jako wynik porównania zmiennej amplitudy sygnału wejściowego ze stałą amplitudą napięcia Ur. Sygnał z wyjścia 13 jest doprowadzany do wejścia 4 wzmacniacza W1 jako napięcie regulacyjne oraz przez kondensator C6 do wejścia 15 przerzutnika, który z kolei na wyjściu 14 wytwarza impulsy prostokątne, zgodne z informacją wysłaną przez nadajnik DCF-77 Impulsy te mają zbyt małą amplitudę, ponieważ układ U2775B może pracować przy napięciu 1,2 V. Impulsy zostają wzmocnione przez tranzystor T1. Interesująca jest pozostała część odbiornika, a konkretnie elementy w otoczeniu tranzystora T2.

Układ U2775B nie może być zasilany napięciem wyższym niż 3,4 V. Ponieważ odbiornik stanowiący część większego urządzenia, będzie zasilany na ogół napięciem 5 V, trzeba zmniejszyć napięcie dla układu U2775B. Zastosowano bardzo praktyczne i oszczędne rozwiązanie. Zrezygnowano ze stabilizatora i wykorzystano diodę świecącą D1, która redukuje napięcie dla układu scalonego, a dodatkowo będzie sygnalizować włączenie odbiornika.

Napięcie +5 V, przez złącze baza-emiter tranzystora T2 i rezystor R3, zasila tranzystor T1. Na kolektorze tranzystora T1 uzyskuje się impulsy TAKT o amplitudzie ok. 4 V wykorzystywane do sterowania układu dekodującego. Jednocześnie impulsy zmieniają wysterowanie bazy tranzystora T2 i powodują włączanie i wyłączanie diody D2, sygnalizującej odbieranie impulsów.

Czułość odbiornika zależy od ustawienia potencjometru P1. Ważne jest także miejsce umieszczenia odbiornika. Kabel odbiornika ma długość ok. 2 m, aby odbiornik umieścić jak najdalej od monitora komputera. Zespół odchylania monitora generuje harmoniczne sygnału 77,5 kHz, co przy zbyt małej odległości może uniemożliwić odbiór sygnału użytecznego.

Regulacja odbiornika

Mimo prostego układu regulacja odbiornika wymaga pewnego oprzyrządowania. Potrzebny jest generator przebiegu o częstotliwości 77,5 kHz oraz woltomierz o dużej rezystancji wejściowej lub oscyloskop. Należy zacząć od dostrojenia obwodu L1, C1, C2 do częstotliwości 77,5 kHz. Generator trzeba sprząc z tym obwodem za pomocą dodatkowej jednozwojowej "cewki" nasuniętej na pręt ferrytowy anteny L1. Podane wartości kondensatorów należy traktować jako orientacyjne, ponieważ częstotliwość rezonansowa tego obwodu zależy od miejsca umieszczenia cewki L1 na pręcie ferrytowym. Trzeba więc tak dobrać miejsce cewki L1 oraz pojemność kondensatorów C1, C2, aby otrzymać maksymalną amplitudę sygnału na wejściu 2 wzmacniacza W1.

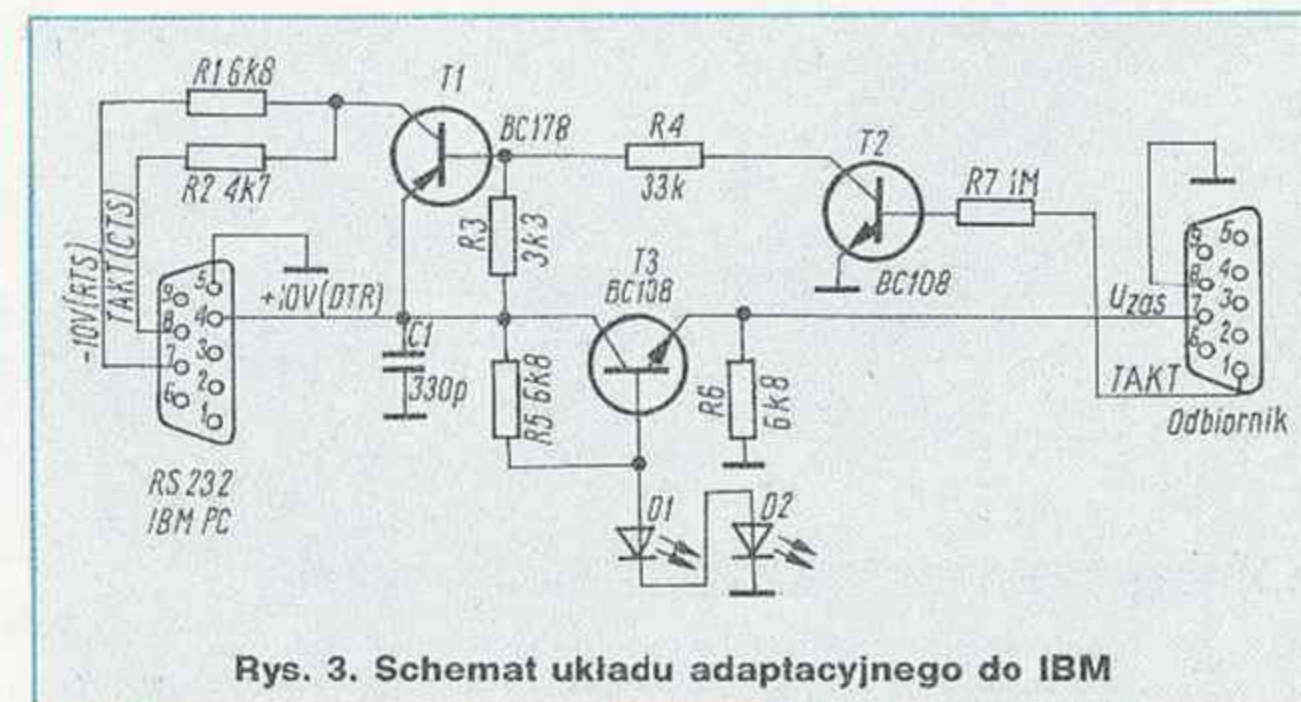
Po zestrojeniu obwodu wejściowego należy ustawić czułość odbiornika za pomocą potencjometru P1. W tym celu dołączamy generator, a do punktu pomiarowego PP dołączamy oscyloskop lub miliwoltomierz. Teraz obracamy antenę ferrytową szukając położenia, w którym odbierzemy sygnał z nadajnika DCF-77. Gdy się to już stanie, musimy za pomocą potencjometru P1 ustawić napięcie w punkcie PP na wartość 600÷700 mV.

Jeżeli układ pracuje poprawnie, zauważymy włączanie i gaśnięcie diody D2 sygnalizującej odbiór każdego impulsu sekundowego. Oznacza to, że układ pracuje poprawnie. Pozostanie teraz tylko zdekodowanie przesłanej informacji.

Dekodowanie

Podstawowa wersja odbiornika współpracuje z komputerem typu ATARI ST. Kabel odbiornika ma wtyk 9-stykowy, który włączamy bezpośrednio w złącze JOYSTICK w ATARI ST. Potrzebny jest jeszcze program. Są dwie możliwości. Pierwsza to napisanie takiego programu we własnym zakresie. Druga to kupienie gotowego programu.

Odbiornik w wersji podstawowej nie nadaje się do bezpośredniej pracy z komputerem IBM. Można sobie oczywiście wyobrazić dołączenie do IMB-a przez dodatkową kartę DIGI-



Rys. 3. Schemat układu adaptacyjnego do IBM

```
Cls
Print "Ustalenie aktualnego czasu wedlug zegara atomowego"
Print "za posrednictwem nadajnika DCF 77..."
'Ustalenie poziomow sygnalow dla zasilania zegara
  out 1020,01    'dtr=1,rts=0
  out 1017,0     'di

' Tablica liczbowa zawierajaca wartosci liczbowe bitow w kodzie BCD
dim Wzor%(8)
Wzor%(1)=1:Wzor%(2)=2:Wzor%(3)=4:Wzor%(4)=8
Wzor%(5)=10:Wzor%(6)=20:Wzor%(7)=40:Wzor%(8)=80
, Tablica tekstowa zawierajaca opisy dni tygodnia
dim Dzien$(7)
Dzien$(1)="Poniedzialek":Dzien$(2)="Wtorek":Dzien$(3)="Sroda"
Dzien$(4)="Czwartek":Dzien$(5)="Piatek":Dzien$(6)="Sobota"
Dzien$(7)="Niedziela"
'
Probe%=0
T1$="1":TO$="O":W$=""

Poczatek:
          LiczBit=0:W$=""
Nast:
          Czas=0:Badaj=0
Szukaj:
          A=inp(1022) and 16
          if A=0 then goto Petla1
          Badaj=Badaj+1
          if Badaj>15000 goto Nic
          if Badaj>1000 goto Sprawdz
     goto Szukaj
Nic:
 print "Odbiornik nie podaje sygnalu czasu:"
 print " - odbiornik nie jest poprawnie podlaczony"
 print " - antena odbiornika nie jest skierowana na Frankfurt n.Menem"
 print " - nadajnik DCF pracuje z mniejsza moca lub z antena rezerwowa."
 end
Petla1:
           A=inp(1022) and 16
           if A=0 then Czas=Czas+1:goto Petla1
           if Czas<50 or Czas>250 goto Szukaj
           LiczBit=LiczBit+1
           if Czas>145 then Bit=1 else Bit=0
           if Bit=1 then print " ";chr$(29);"1";chr$(29);:W$=T1$+W$
           if Bit=0 then print " ";chr$(29);"0";chr$(29);:W$=TO$+W$
           if LiczBit>58 goto Dekod
               goto Nast
Sprawdz:
           if LiczBit<59 goto Poczatek

' Dekodowanie "zer" i "jedynek" zebranych w zmiennej W$
Dekod:
           if LiczBit>60 goto Poczatek
           Rok$=mid$(W$,2,8)
           Miesiac$=mid$(W$,10,5)
           Dtyg$=mid$(W$,15,3)
           Dat$=mid$(W$,18,6)
           Godz$=mid$(W$,25,6)
           Minut$=mid$(W$,32,7)
           Dst$=mid$(W$,41,2)
           R%=1900:Mm%=0:D%=0:H%=0:M%=0:Dt%=0
, Dekodowanie roku
     for i%=1 to 8
       R%=R%+Wzor%(i%)*val(mid$(Rok$,9-i%,1))
     next i%
. Dekodowanie miesiaca
     for i%=1 to 5
       Mm%=Mm%+Wzor%(i%)*val(mid$(Miesiac$,6-i%,1))
     next i%
 Dekodowanie dnia
     for i%=1 to 6
       D%=D%+Wzor%(i%)*val(mid$(Dat$,7-i%,1))
     next i%

     for i%=1 to 6
       H%=H%+Wzor%(i%)*val(mid$(Godz$,7-i%,1))
     next i%

     for i%=1 to 7
       M%=M%+Wzor%(i%)*val(mid$(Minut$,8-i%,1))
     next i%

     for i%=1 to 3
       Dt%=Dt%+Wzor%(i%)*val(mid$(Dtyg$,4-i%,1))
     next i%

             Wt$=Dzien$(Dt%)
 if Dst$="01" then Dst$="  (Czas letni)" else Dst$="  (Czas zimowy)"
 Print "DCF Time: ";Wt$+",  ";R%;".";Mm%;".";D%;"     ";H%;":";M%;Dst$
 TIME$=MID$(STR$(H%),2,2)+":"+MID$(STR$(M%),2,2)
 DATE$=MID$(STR$(Mm%),2,2)+"/"+MID$(STR$(D%),2,2)+"/"+MID$(STR$(R%),2,4)
 PRINT "Zegar komputera uaktualniony.  Dziekuje."

END
```

Wydruk 1. Program dekodujący

TAL-JOYSTICK, ale większość komputerów nie ma takiej karty. Dlatego proponuję inne rozwiązanie. Na rys. 3 przedstawiono schemat układu adaptacyjnego, który pozwala dołączyć odbiornik do standardowego złącza RS-232 komputera IBM.

Złącze RS-232 nie ma wyprowadzonego napięcia zasilania. Jednak odbiornik pobiera tak mały prąd, że bez przeszkód można wykorzystać do zasilania jeden z sygnałów logicznych interfejsu. Wykorzystano sygnał Data Terminal Ready (DTR). Włączenie tego sygnału powoduje wystąpienie na wyprowadzeniu 4 napięcia ok. 10 V, które wykorzystano do zasilenia odbiornika. W ten sam sposób na wyprowadzeniu 7 można uzyskać napięcie -10 V, pochodzące od sygnału RTS. Napięcie sygnału DTR jest zbyt wysokie i dlatego stabilizator, utworzony z elementów T3, R5, D1 i D2, obniża napięcie do około 4 V. Sygnał z odbiornika steruje, przez elementy R7, T2 i R4, tranzystorem T1. Z kolei tranzystor T1, w zależności od tego, czy jest włączony czy wyłączony, spowoduje na wyprowadzeniu 8 zmianę napięcia z dodatniego na ujemne i odwrotnie, spełniając tym samym wymagania standardu RS-232.

Wydruk programu sterującego napisanego w języku BASIC umożliwia zapoznanie się z obsługą interfejsu RS-232 oraz sposobem dekodowania informacji. Oczywiście program ten nie powinien być traktowany jako docelowy. Ma on jedynie dostarczyć informacji potrzebnych do napisania programu z prawdziwego zdarzenia. Nie wyklucza to oczywiście możliwości programu gotowego. □

WYNIKI KONKURSU

na najlepsze artykuły opublikowane w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" w 1992 roku

Z przyjemnością informujemy o rozstrzygnięciu stałego konkursu na najlepsze artykuły opublikowane w naszym miesięczniku.

Kolegium redakcyjne przyznało następujące nagrody:

1. W kategorii artykułów opisujących urządzenia elektroniczne

I – 3,5 mln zł – Wojciechowi Oszczakowi za artykuły "Instalowanie CB radia w samochodzie osobowym" (nr 7/1992) i "Radio CB w samochodzie ciężarowym" (nr 9/1992)

II – 2,5 mln zł – Stefanowi Kilianowi za artykuł "Wzmacniacz radiowęzłowy o mocy 200 W" (nr 6/1992)

2. W kategorii artykułów o charakterze informacyjno-poznawczym

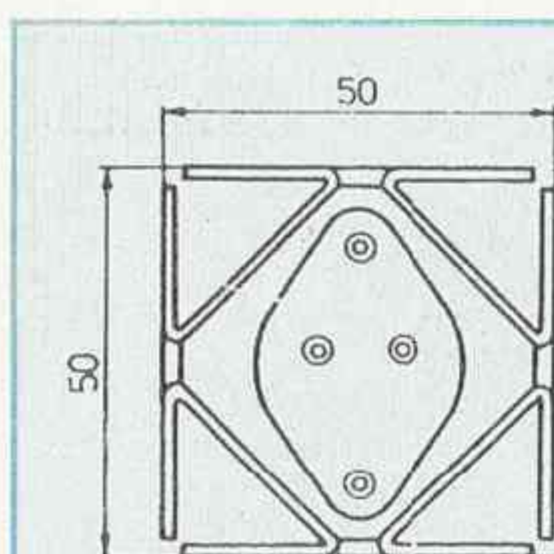
I – 3,5 mln zł – Wiesławowi Białkowskiemu za artykuły "Anteny TV i UKF (1),(2),(3)" (nr 4,5, i 6/1992)

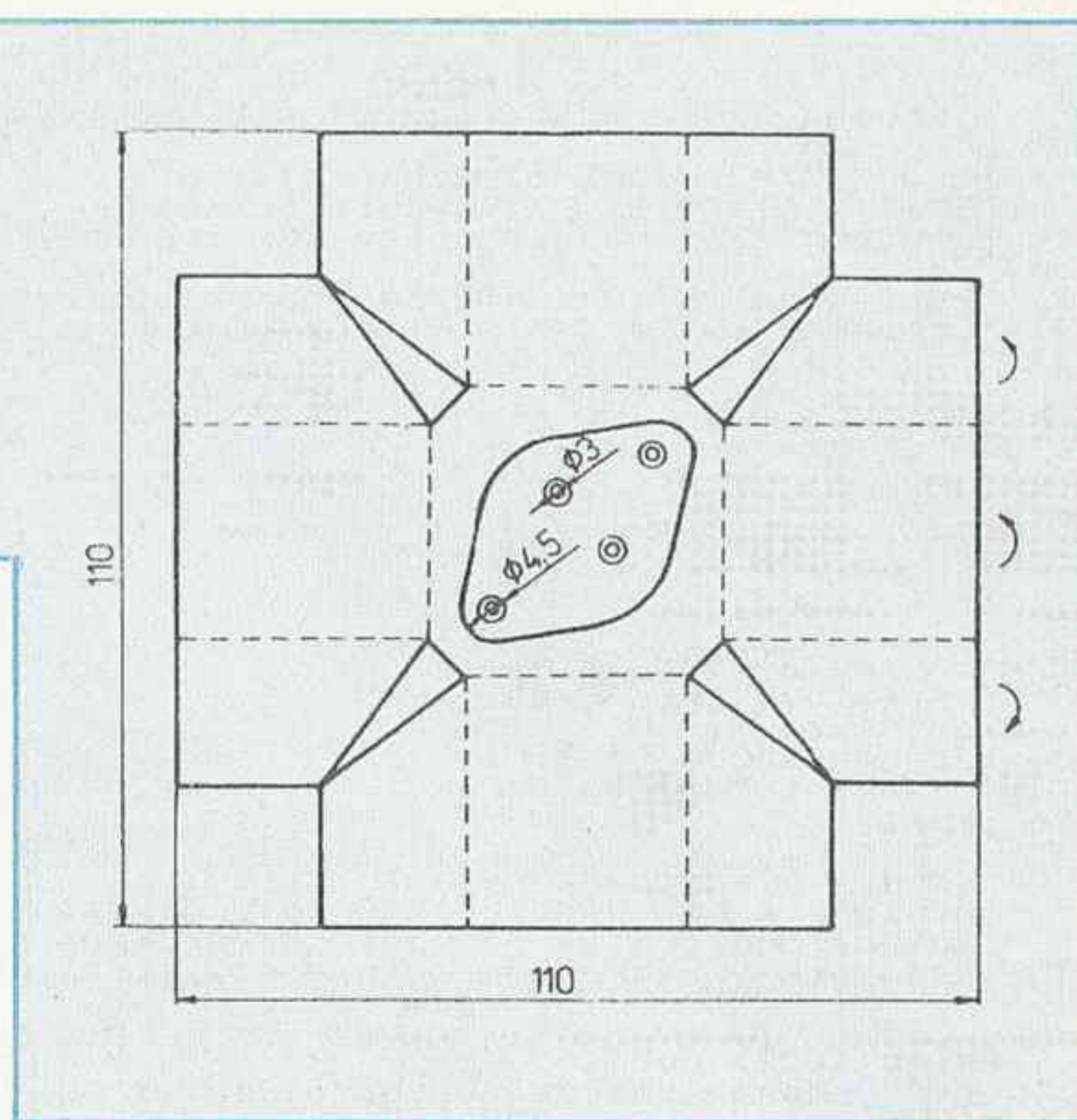
II – 2,5 mln zł – Bolesławowi Urbańskiemu za artykuł "Magnetooptyczna rejestracja sygnałów cyfrowych " (nr 7/1992).

Praktyczny radiator

W bułgarskim miesięczniku "Radio" nr 11/1991 r. Lubomir Karadżow opisał interesujący pomysł wykonania radiatora do tranzystorów średniej i większej mocy. Cechą szczególną pomysłu jest wykonanie radiatora z kwadratowego wycinka blachy aluminiowej lub miedzianej, którego zewnętrzne części, po wykonaniu odpowiednich nacięć, zagina się ku górze. Dzięki temu podstawa radiatora zajmuje mało miejsca.

Na rysunku jest przedstawiony szkic radiatora przeznaczonego do standardowej obudowy TO-3. Przy całkowitej powierzchni ok. 200 cm² podstawa radiatora ma zaledwie 25 cm², co umożliwia zmontowanie nawet kilku tranzystorów z takimi radiatorami na płytce montażowej układu. Jeżeli montuje się kilka tranzystorów z takimi radiatorami, odstęp między radiatorami powinien wynosić co najmniej 1 cm.





Poczernienie radiatorów ułatwia, oczywiście, wypromieniowanie większej mocy. Jako materiał do wykonania radiatorów można polecić blachę aluminiową o grubości 1,5 mm. *R.T.* □

Układ czasowy z odraczaniem wyłączenia

Przemysław Filipek

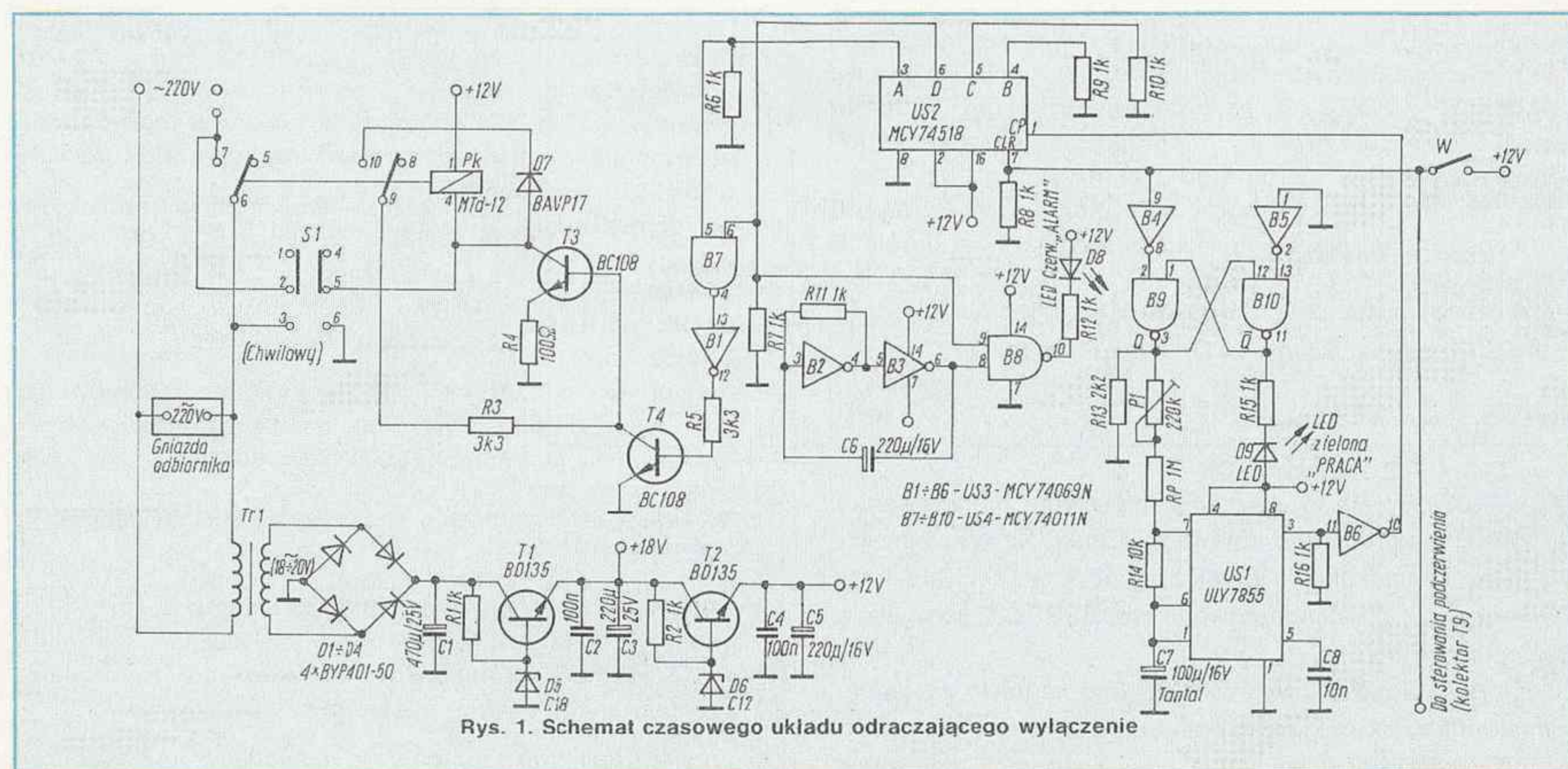
Podczas oglądania telewizji lub słuchania radia wieczorem wiele osób zasypia nie wyłączając odbiornika, co powoduje niepotrzebną stratę energii elektrycznej i ew. zagrożenie przez sam odbiornik włączony bez kontroli. Można temu zapobiec, stosując poniższe urządzenie.

Skonstruowane przeze mnie urządzenie, umożliwia automatyczne odłączenie odbiornika energii elektrycznej (np. telewizora, radia, magnetofonu itp.) od sieci z opóźnieniem ustalonym przez użytkownika i z możliwością odraczania wyłączenia (rys. 1). Układ jest sterowany pilotem lub ręcznie. Wykorzystano tu cyfrowe układy CMOS ze względu na mały pobór prądu, wystarczającą tu szybkość działania oraz szeroki zakres napięć zasilających. Urządzenie składa się z układu generującego impulsy, licznika BCD, generatora alarmu, układu wykonawczego z przekaźnikiem PK oraz zdalnego sterowania podczerwienią.

Zasilacz daje dwa napięcia stałe: 18 V do zasilania dekodera rozkazów (US7 i US8) oraz 12 V do pozostałej części układu. Maksymalny pobór prądu wynosi ok. 100 mA.

Jako układ generujący impulsy, wykorzystałem układ czasowy US1 – ULY7855.

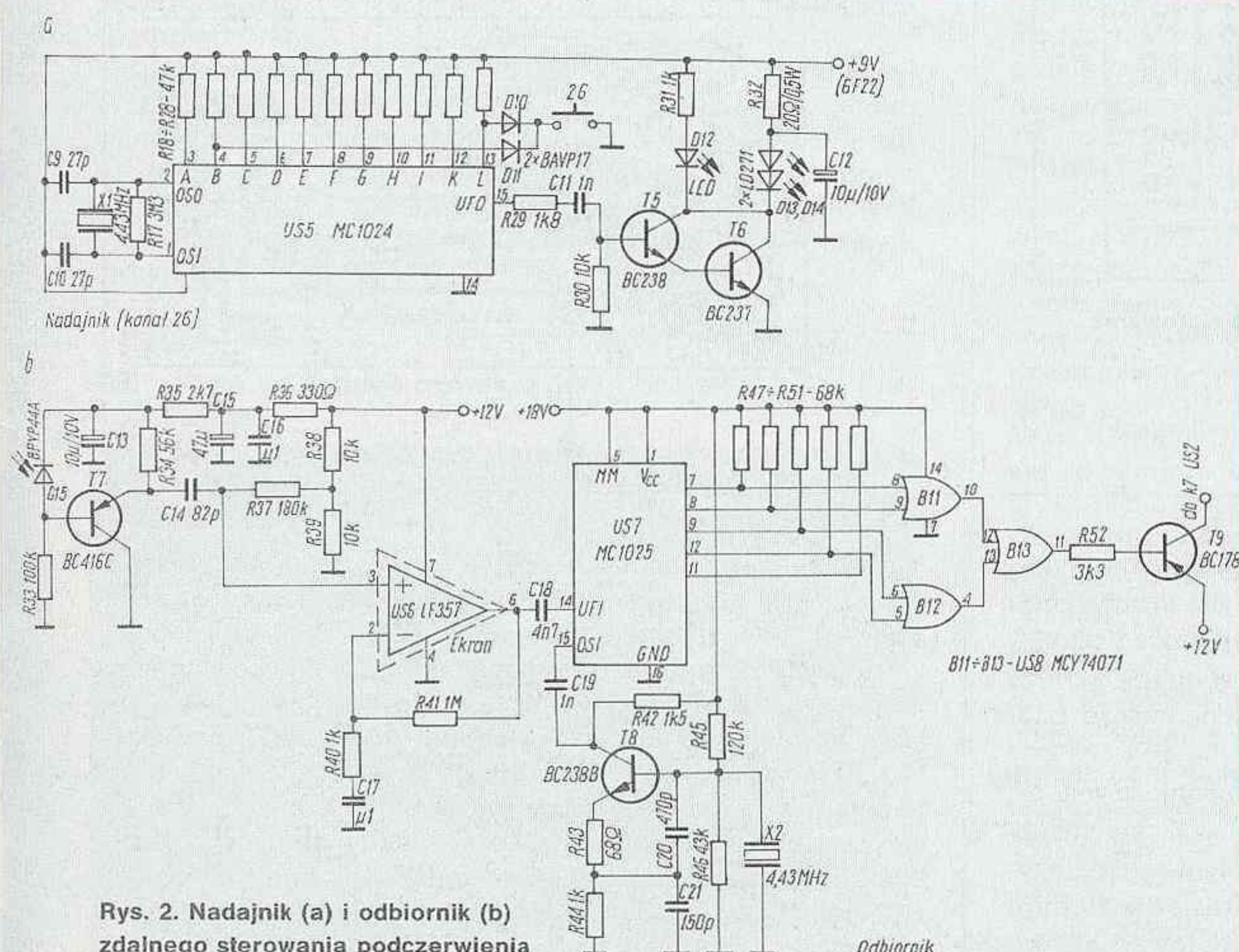
Dobierając wartości kondensatora C7 oraz rezystancji P1 + RP można ustawić czas trwania impulsu od kilku mikro-



Rys. 1. Schemat czasowego układu odraczającego wyłączenie

sekund do kilku minut. Czas ten można wyrazić wzorem [t = 0,693·(P1 + RP)·C7]
Generacja impulsów rozpocznie się, gdy do wejścia 7 układu US1 zostanie doprowadzony potencjał dodatni przez sumę rezystancji P1 i RP. Potencjał ten uzyskuje się z wyjścia przerzutnika RS zbudowanego z bramek NAND i inwerterów (B4, B5, B9, B10).
Po włączeniu napięcia zasilającego, na wyjściu Q (końcówka 11 US4) przez rezystor R15 i diodę D9 pojawi się potencjał dodatni, a na wyjściu Q (końcówka 3 US4) potencjał zerowy zostanie ustalony przez rezystor R13.
Stanem wyjściowym układu US1 (końcówka 3) jest stan wysoki H, a impulsy pojawiają się w postaci stanu niskiego L (ich długość jest zależna m.in. od rezystancji R14.
Sygnał z układu US1 zmienia stan inwertera B6, którego sygnał wyjściowy steruje wejście zliczające CP licznika BCD (US1). Zwarcie przycisku W lub posłużenie się zdalnym sterowaniem spowoduje wyzerowanie licznika BCD i na wejściu ustawiającym S przerzutnika RS (końcówka 9 US3) pojawi się stan H. Na wyjście Q przerzutnika zostanie przepisany stan H i generator US1 rozpocznie pracę. Jednocześnie na wyjściu Q wystąpi stan L, który spowoduje zaświecenie się zielonej LED (D9) sygnalizującej pracę. Licznik BCD zlicza impulsy, a na jego wyjściach A, B, C, D pojawia się z każdym cyklem inna kombinacja wg kodu BCD. Gdy układ zliczy 8 impulsów, na wyjściu D pojawi się stan H uruchomiający generator alarmu, wykonany z inwerterami B2, B3 oraz bramką NAND B8, która odcina sygnał z generatora przy stanie L na wejściu 9 układu US4.
W momencie alarmu zaczyna migać czerwona LED (D8).
Układ czasowy US1 generuje impuls co ok. 2 minuty i przez ten czas trwa alarm. Gdy licznik BCD wykryje dziewiąty impuls, wtedy stan H będzie występował na wyjściach D i A, a bramka AND zbudowana z bramki NAND i inwertera (B7, B1) poda potencjał dodatni do układu wykonawczego.
Rezystory R9 i R10 zapewniają symetrię obciążenia wyjść licznika BCD. Układ wykonawczy składa się z przekaźnika Pk, przełącznika chwilowego S1 typu Isostat, diody D7, rezystorów R3, R4, R5 oraz tranzystorów T3, T4.

Z chwilą wciśnięcia przycisku S1 zasilacz otrzyma napięcie zmienne 220 V i jednocześnie zostanie zamknięty obwód samopodtrzymania. Gdy S1 wróci do poprzedniej pozycji, przekaźnik Pk będzie mieć przyciągniętą kotwicę, gdyż przez zestyki 10, 9 i rezystor R3 zostanie nasycony tranzystor T3; tranzystor ten przewodząc zapewnia ciągłe zasilanie przekaźnika (końcówki 1 i 4).
Podczas podtrzymania, przez Pk płynie mniejszy prąd niż podczas wciskania S1; zmniejsza to obciążenie tranzystora T3 i pobór prądu przez cały układ. Zwolnienie przekaźnika może nastąpić w wyniku nasycenia tranzystora T4, który zatka tranzystor T3, odcinając prąd podtrzymania.
Gniazdo odbiornika jest włączone równolegle do uzwojenia pierwotnego transformatora Tr1; występuje na nim napięcie 220 V tylko wtedy, gdy kotwica przekaźnika Pk jest przyciągnięta. Jeżeli podczas alarmu przycisk W zostanie zwarty ponownie, licznik BCD zostanie wyzerowany, a czas 18 minut będzie odliczany od początku. Jednocześnie zgaśnie migająca LED (D8).
Nadajnik podczerwieni został wykonany z układem MC1024 (rys, 2). Zastosowanie kodowanego sygnału jest niezbędne, gdy odbiornikiem jest telewizor ze zdalnym sterowaniem. "Prosty" nadajnik mógłby zakłócić odbiór programów, a na pewno pilotem od telewizora można byłoby uruchomić układ czasowy.
Sygnał z nadajnika jest emitowany przez dwie diody IR typu LD271. Sygnalizację optyczną zapewnia żółta LED (D12).
Diodą odbiorczą jest BPYP44A (rys. 3). Sygnał jest wzmacniany przez wzmacniacz operacyjny LF357 (powinien być ekranowany) i przez kondensator C18 zostaje doprowadzony do wejścia UFI dekodera MC1025 – US7.
Do wejścia OSI jest doprowadzana częstotliwość wzorcowa 4,43 MHz z generatora kwarcowego z tranzystorem T8.
Kombinacja stanów na pięciu wyjściach jest odbierana przez trzy bramki OR (B11, B12, B13), które po wykryciu kombinacji odpowiadającej kanałowi 26 (bo sygnał tego kanału generuje nadajnik) doprowadza potencjał ujemny do bazy tranzystora T9. Tranzystor ten zostanie nasycony i doprowadzi stan H do wejścia przerzutnika RS.
W przypadku nieodebrania żadnego sygnału lub odebrania innego, tranzystor T9 będzie zatkany i stan układu nie ulegnie zmianie.
Odbiornik przyłącza się do gniazda urządzenia, które jest zasilane z sieci. Po chwilowym wciśnięciu przycisku S1 odbiornik otrzymuje zasilanie 220 V i może pracować, nie powoduje to jednak zadziałania układu czasowego. Stan ten może trwać nawet przez cały dzień, a dopiero wieczorem można uruchomić odliczanie czasu przez układ US1. Przed snem należy na chwilę zewrzeć przycisk W lub przycisk w pilocie (zaświeci się zielona LED sygnalizująca pracę) i układ zacznie odliczanie czasu do wyłączenia odbiornika. W modelowym urządzeniu czas ten wynosi ok. 20 minut. Po upływie 8/9 tego czasu włączy się alarm jako migająca czerwona LED "Alarm" i trwa przez 1/9 czasu, aż do odłączenia odbiornika od sieci. Jeżeli podczas trwania alarmu zostanie ponownie zwarty przycisk W lub w pilocie, układ czasowy wyzeruje się i zacznie odliczanie czasu 20 minut od początku. Jeżeli użytkownik



Rys. 2. Nadajnik (a) i odbiornik (b) zdalnego sterowania podczerwienią

oglądając film nie będzie spał, to pilotem będzie odraczał wyłączenie telewizora. Jeżeli w pewnym momencie zaśnie, to podczas alarmu nie użyje pilota i telewizor zostanie automatycznie odłączony od sieci najpóźniej w ciągu 20 minut od zaśnięcia użytkownika.

Płytki drukowane obu układów są przedstawione na rys. 3, 4, 5 i 6.

Po wykonaniu płytek należy najpierw wlutować elementy zasilacza i sprawdzić napięcia zasilające 12 i 18 V. Następnie – zmontować układ wykonawczy od S1 do R5.

Przyciskiem S1 można uruchomić przekaźnik Pk, a doprowadzenie do rezystora R5 napięcia 12 V zwalnia jego kotwicę (nie wolno dołączać napięcia 12 V bezpośrednio do bazy tranzystora T4, gdyż spowoduje to jego zniszczenie!)

W następnej kolejności można wlutować układ scalony US1 z elemetami współpracującymi i sprawdzić, po uprzednim przyłączeniu końcówki potencjometru P1 do + 12 V, czy układ generuje co ok. 2 min impuls stanu L. Potem należy wlutować pozostałe elementy na płytce czasowego układu odraczającego i zbadać, czy na końcówce 6 US3 występuje impulsowanie, a także, czy przerzutnik RS jest sprawny.

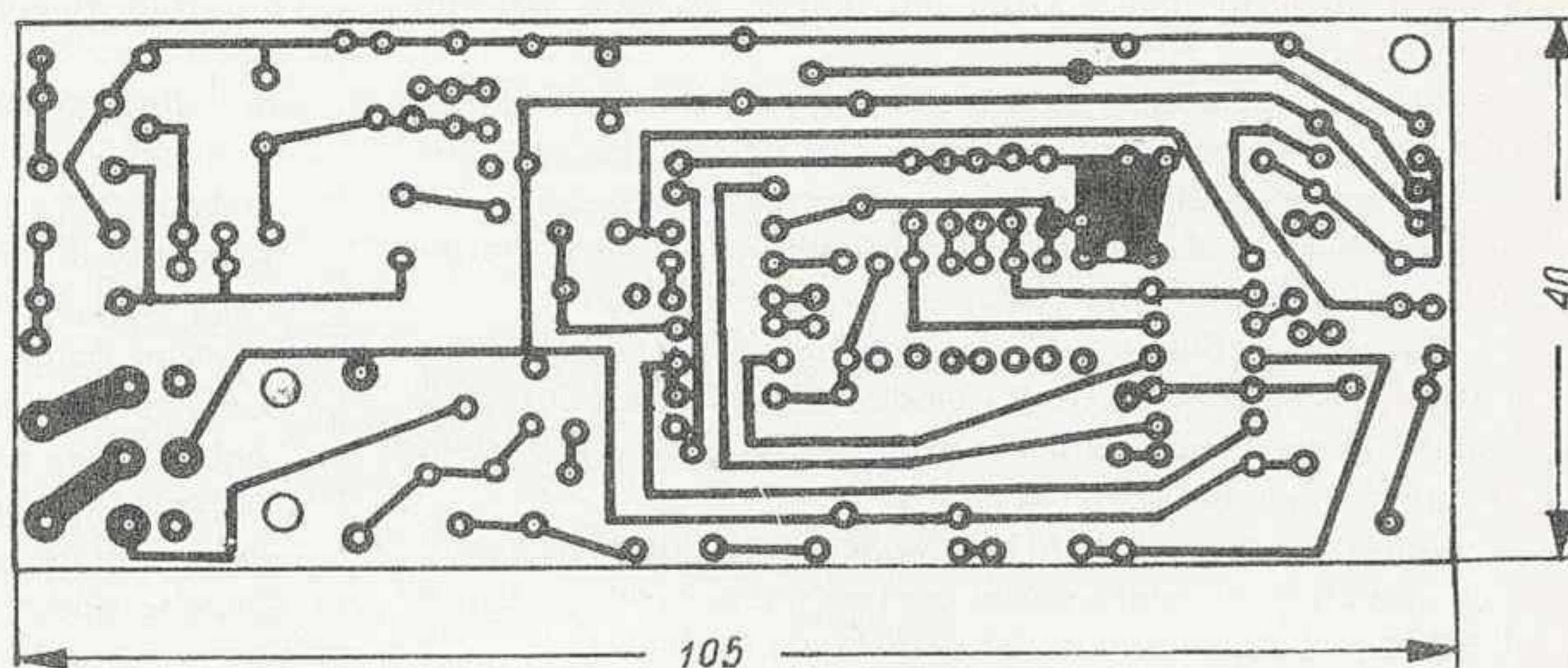
Podczas uruchamiania należy uważać na napięcie 220 V, gdyż jest ono bezpośrednio doprowadzone do płytki.

Po wlutowaniu elementów i pomyślnym uruchomieniu można przystąpić do zmontowania układu zdalnego sterowania. Nie podaję rysunku płytki drukowanej nadajnika promieniowania, gdyż zależy to od obudowy pilota. Poprawność działania nadajnika sygnalizuje żółta LED (D12). Trzeba uważać, aby dobrze wlutować diody nadawcze D13 i D14. Zamiast LD271 można użyć CQWP42.

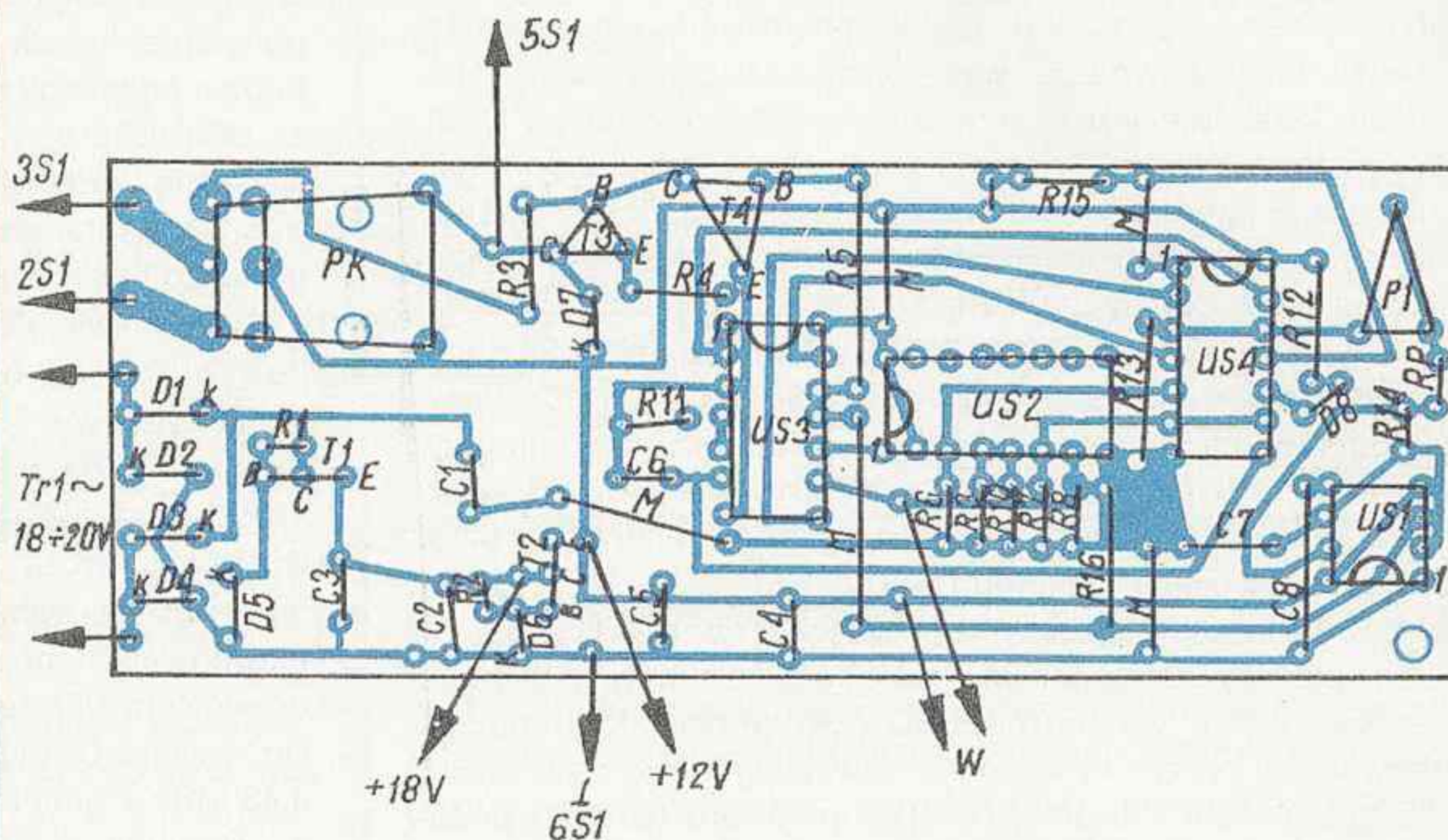
W odbiorniku należy najpierw zmontować wzmacniacz wstępny, czyli elementy od D15 do C18 włącznie. Wzmacniacz operacyjny US6 powinien być ekranowany. W tym celu należy wyciąć z cienkiej blaszki prostokąt o wymiarach 8 x 10 mm i za pomocą odizolowanego przewodu przylutować go do czwartej końcówki układu US6.

Sprawdzenie wzmacniacza polega na włączeniu woltomierza (na zakresie 3 V prądu zmiennego) między masę a wyjście, czyli po kondensatorze C18. Po wciśnięciu przycisku w pilocie, kierując diody nadawcze na diodę odbiorczą D15 powinniśmy zaobserwować energiczny ruch wskazówki. Następnie należy już tylko wlutować pozostałe elementy odbiornika, sprawdzić czy przy użyciu pilota na kolektorze tranzystora T9 pojawia się napięcie 12 V i połączyć T9 z resztą układu.

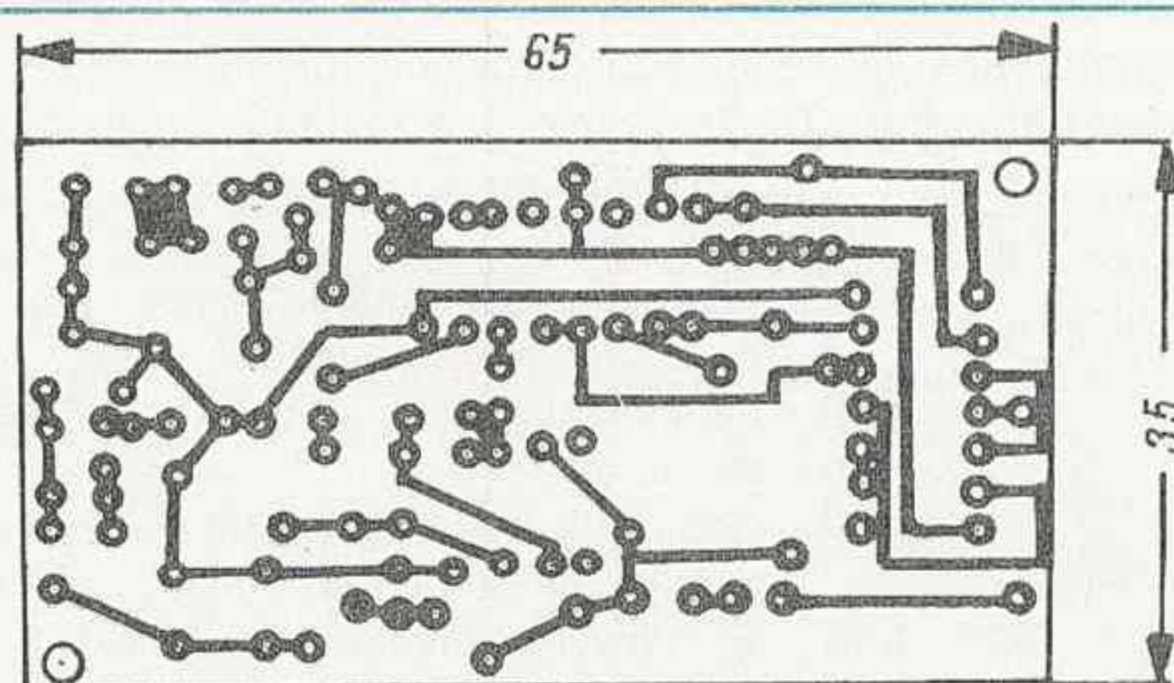
Gdy użytkownik posiada telewizor z takimi samymi częstotliwościami nadajnika, powinien zmienić obydwa kwarce (X1 i X2) na inne, o częstotliwościach leżących w granicach od 3,8 do 6 MHz. Oczywiście wartości kwarców X1 i X2 muszą być jednakowe. □



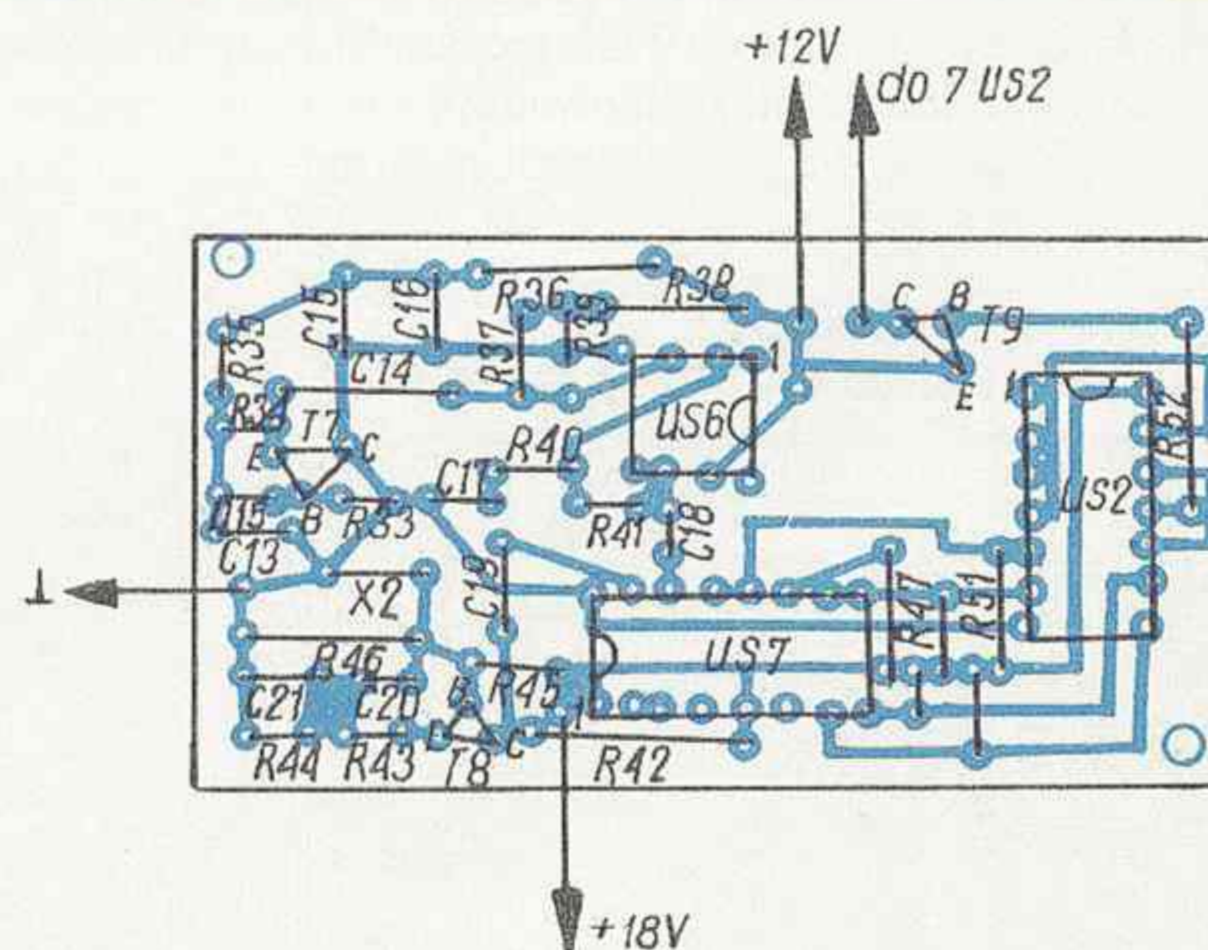
Rys. 3. Płytka drukowana układu czasowego



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej układu czasowego



Rys. 5. Płytka drukowana odbiornika zdalnego sterowania



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej odbiornika zdalnego sterowania

Medica-Controla-Farmacja 1992

Leon Kossobudzki

Z roku na rok jest to bardziej Medica-Farmacja niż Controla, bo oferta firm oferujących aparaturę i wyposażenie dla medycyny coraz bardziej przytłacza ofertę producentów aparatury pomiarowej i regulacyjnej. Jest to jednak impreza duża i warta obejrzenia również dla osób medycznie niekompetentnych ale zainteresowanych różnymi aspektami elektroniki profesjonalnej. Ostatnia wystawa z tej serii odbyła się w warszawskim Pałacu Kultury w dniach 3-6.11.1992 r. Poza ogromną ofertą aparatury medycznej (gdzie z trudem udawało się dojrzeć niezelektronizowane urządzenie) wiele firm oferowało mniej lub bardziej "klasyczny" sprzęt pomiarowy, choć to "wiele" nie przekraczało chyba 20% całości. Otwarcie rynków światowych zaowocowało również dostępnością światowej klasy materiałów i podzespołów dla krajowych producentów i niektórzy z nich potrafili tę możliwość, mimo znanych trudności finansowo-biurokratycznych, wykorzystać, oferując wyroby w pełni konkurencyjne dla zagranicy, lecz tańsze. Oferta ze świata objawiła się głównie za pośrednictwem krajowych reprezentantów, dystrybutorów i dealerów, jak to jest we wszystkich normalnych krajach.

W wypełnionym różnorodnym sprzętem pomiarowym i nie tylko stoisku warszawskiej firmy Labimed można było obejrzeć i dotknąć znacznej części szerokiego asortymentu produktów koreańskiej firmy Hung Chang, coraz popularniejszego w Europie, a znanego również i u nas choćby z publikacji w "Re". W stoisku austriackiej firmy Elsinco, również stale wypełnionym zainteresowanymi potencjalnymi klientami, przedstawiono komplet produkowanych ostatnio oscyloskopów Kikusui oraz aparaturę m.cz. i TV firm Anritsu i Magni. Można było bez trudu zauważyć, że oferta oscyloskopów Kikusui przesunęła się w stronę oscyloskopów cyfrowych (fot. 1) ze stopniową rezygnacją z rozwiązań analogowych. Jest to wynik zmiany struktury popytu – klient woli kupić droższy oscyloskop cyfrowy o szerszych możliwościach niż tańszy, choć nawet bardzo dobry analogowy, który go jednak w znacznym stopniu ogranicza. Tendencję tę podkreślała obecność w stoisku "oscyloskopowych Cadillaców", czyli wyrobów firmy LeCroy z USA. A na tańszy sprzęt analogowy popyt jest ciągle, bo załatwia on 99% problemów serwisu sprzętu powszechnego użytku, na który obecnie jest największe zapotrzebowanie.

Eksponatem wzbudzającym jednak duże zainteresowania był system T3000 do wykrywania uszkodzeń podzespołów wlutowanych w płyty drukowane, a zwłaszcza analogowych i cyfrowych układów scalonych niezależnie właściwie od stopnia ich integracji. System T3000, produkowany przez brytyjską firmę Polar Instruments, jest systemem porównawczym o interesujących własnościach:

Fot. 1. Widok oscyloskopu cyfrowego COM 7203A 200 MHz – firmy Kikusui



- aby sprawdzić dowolną płytę, układ scalony po układzie, wystarczy mieć na pewno sprawną płytę odniesienia, nawet nie zasilaną;
- po założeniu specjalnych klipsów na oba porównywane układy system sprawdza kolejno stany na wszystkich wyprowadzeniach badanego układu i porównuje je z układem wzorcowym;
- wszelkie różnice są sygnalizowane;
- badana płytka nie musi być dokumentowana, wystarczy że ma identyczny wzorzec porównawczy;
- sprawdza się nie tylko układy scalone, ale również tranzystory, tyrystory itp.;
- obsługa jest tak prosta, że sprawdzanie skomplikowanych płyt może być przeprowadzane przez średnio kwalifikowany personel.

Jest to tak ciekawe urządzenie, że wkrótce napiszemy o nim więcej.

Drugim, dużym wystawcą multimetrów była warszawska firma Set-Pol, oferująca sprzęt pomiarowy ABB Metrawatt. Był tu więc komplet mierników MetraHit (opis w "Re" nr 1/1993), multimetry analogowe i cyfrowe ogólnego przeznaczenia i różnej konstrukcji, także w formie otwieranego pudełka, mierniki cęgowe; do tego wszelkiego rodzaju próbniki i mierniki do pomiarów i sprawdzania instalacji silnoprądowych, m.in. mierniki izolacji, rezystancji uziemień i wskaźniki wirowania faz. Cały sprzęt ABB jest utrzymywany w jednolitej konwencji kolorystycznej "ciemna zieleń z ciemną szarością", dzięki czemu nawet lekkie konstrukcje wyglądają dość solidnie. Wszystkie multimetry cyfrowe tej firmy są wyposażone w pomocniczą skalę analogową (nowinka sprzed paru zaledwie lat okazała się dobrym pomysłem i coraz powszechniej się przyjmuje).

Firma Spectro-Lab, poza licznym sprzętem laboratoryjnym, również tak skomplikowanym jak spektrometry, chromatografy i mikroskopy elektronowe, oferowała i przedstawiała dwa urządzenia pomiarowe Philipsa. Tylko dwa, ale za to ciekawe. Do obejrzenia i wzięcia w rękę był uniwersalny przyrząd samochodowy Fluke 88 ("Re" nr 8/1992) oraz multimetr-oscyloskop Philipsa "Scope-Meter", który sprawdził się też jako bezpieczny przyrząd do pomiarów elektromedycznych. O tym interesującym przyrządzie w najbliższym czasie opublikujemy obszerny artykuł.

Aparatura do pomiaru wielkości elektrycznych, czyli ta "typowa", stanowiła niewielki odsetek oferty przedstawionej w części Controla (zupełnie zresztą nie oddzielono jej – nawet kolorystycznie czy symbolami – od części Medica i stoiska obu wystaw były dokładnie przemieszane). Przeważającą większość stanowiły urządzenia pomiarowe specjalizowane oraz wyposażenie dla nich – od czujników po oprogramowane, kopiarki, faxy i komputery.

Urozmaiconą funkcyjnie, a bardzo podobną konstrukcyjnie ofertę takich urządzeń przedstawiła niemiecka firma Ahlborn Mess- und Regelungstechnik (Holzkirchen), specjalizująca się w pomiarach wielkości nieelektrycznych, jak np. przepływy płynów, gazów i ciepła, temperatura, wilgotność, szybkość wiatru oraz odpowiednich czujników pomiarowych. Wystawiono głównie przyrządy przenośne, projektowane z myślą o stosowaniu w ochronie środowiska i do pomiarów w terenie, w możliwie zunifikowanych obudowach. Za to duże są różnice w możliwościach dołączania różnych czujników (rezystory termometryczne, termopary, higrometry, czujniki podczerwieni) i sterowania; wersje z wewnętrznym mikroprocesorem mają tu znaczne szersze możliwości i w rezultacie można dobrać miernik i czujniki dla praktycznie każdego zastosowania.

Podobnie uniwersalna jest też oferta mierników wielofunkcyjnych. Tak np. mikroprocesorowy miernik THERM 2285-2 mierzy szybkość wiatru, szybkość przepływu wody, wilgotność powietrza i temperaturę, dwie wielkości jednocześnie,

i to wszystko w małej, przenośnej obudowie wielkości multimetru (180 x 85 x 33 mm). Są też dokładne wersje przeznaczone do użytkowania w laboratorium, wyposażone w autokalibrację, automatyczne przełączanie punktów pomiarowych, wyjście na komputer, drukarkę i sterowniki. Wyraźnie wzrasta tendencja do umieszczenia w jednej obudowie coraz większej liczby funkcji pomiarowych i dania użytkownikowi możliwości stosowania mierników w dużych systemach pomiarowych, instalowanych zarówno stacjonarnie jak i w terenie.

Rzadko spotykaną na tych wystawach aparaturę pomiarową stosującą techniki radiacyjne oferowała krajowa firma Elpol pod ogólnym hasłem "Promieniowanie było, jest i będzie". Była to nowoczesna, ostatnio opracowana aparatura o interesujących zastosowaniach, jak np. izotopowy gęstościomierz warnikowy do pomiaru gęstości płynu czy pulpy w zbiorniku (zakres 50÷95 Bx), waga taśmociągowa do ciągłego, bezstykowego ważenia krajanek na biegnącym przenośniku taśmowym (legalizowana), poziomomierze do cieczy i płynnego szkła oraz materiałów sypkich, miernik grubości folii Al (40÷500 μm) i blachy (0,1÷8,0 mm), a także analizator zanieczyszczeń materiałów budowlanych naturalnymi substancjami promieniotwórczymi (potasem, radonem i torem).

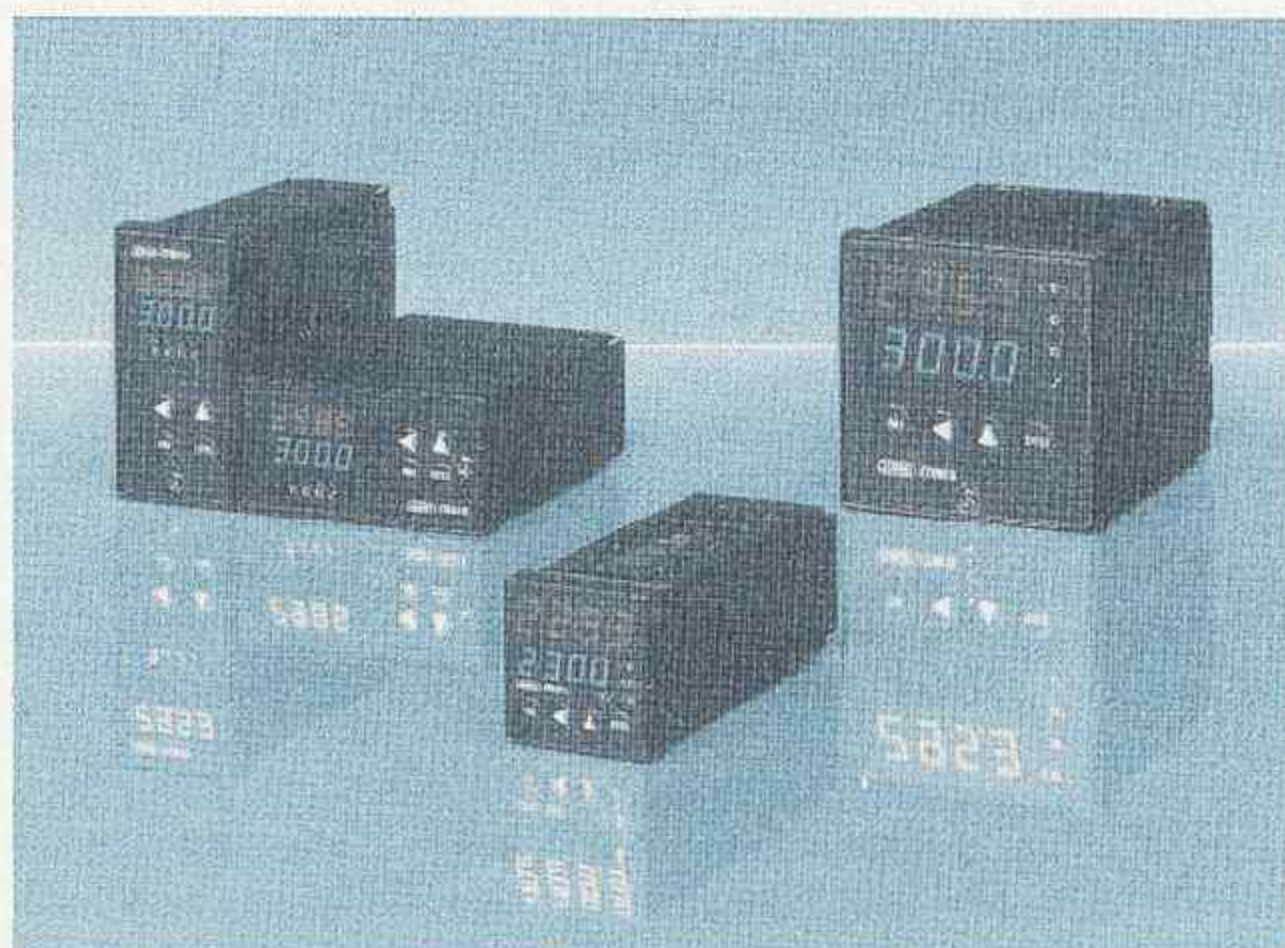
Wspomniana już firma ABB oferowała nowoczesne biurowe systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) o mocach 0,5÷5 kVA o zniekształceniach napięcia wyjściowego nie przekraczających 3%. Służą do zasilania komputerów, terminali sieciowych, systemów telekomunikacyjnych, automatyki i sterowania, sprzętu medycznego, naukowego itp.

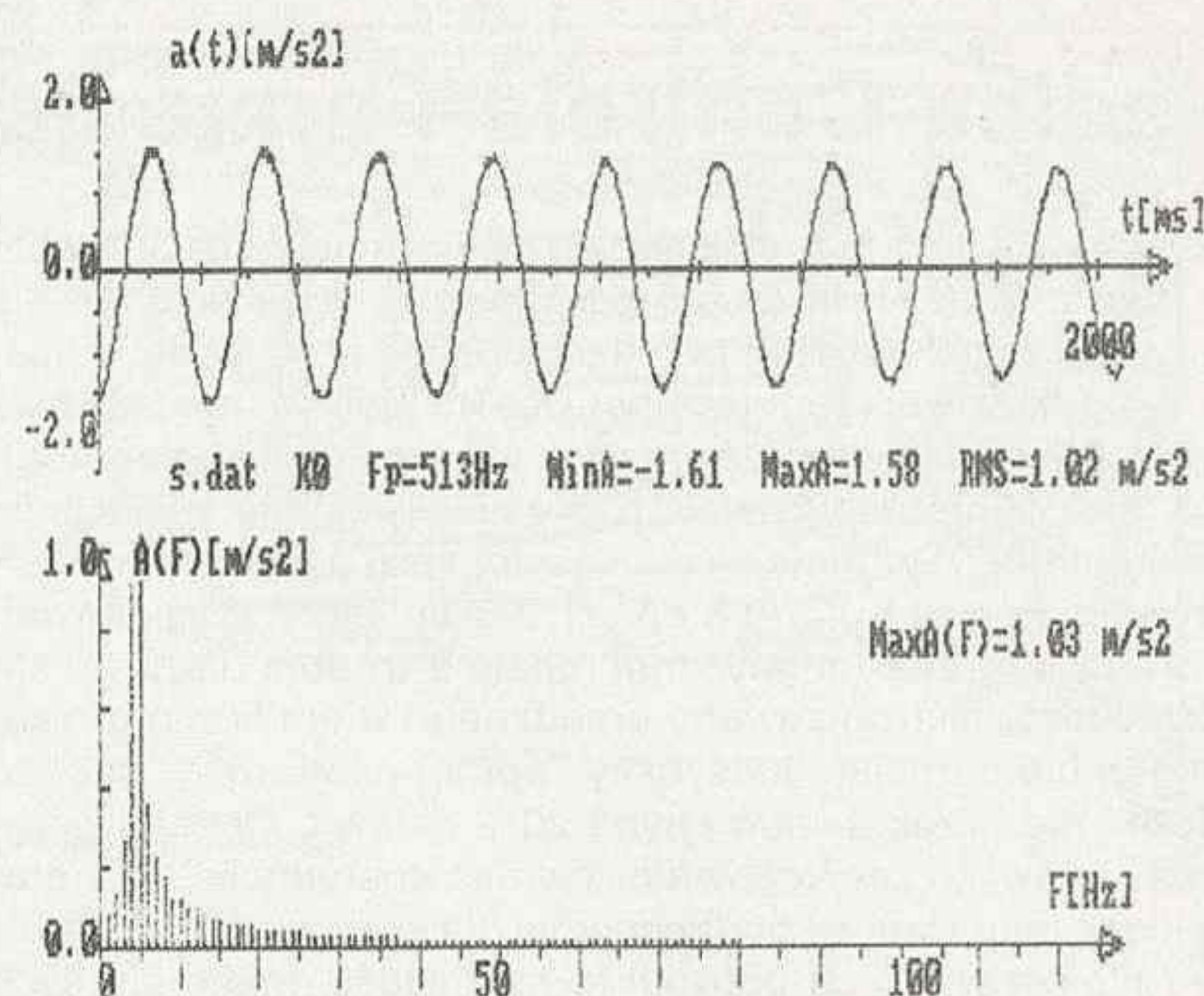
Dość licznie był reprezentowany sprzęt automatyki i regulacji. Jak zwykle była obecna niemiecka firma Jumo (Fulda) z dużą ofertą regulatorów przemysłowych. Uwagę zwracały nowe typy mikroprocesorowych regulatorów JUMOdTRON (fot. 2) o rozmiarze tylko 48 x 48 mm, stanowiące rozszerzenie tej serii, która była produkowana dotychczas o rozmiarach 96 x 96 mm i 96 x 48 mm; przy okazji modernizacji wprowadzono jednoznaczny rozdział funkcji obsługi (sterowanie, ustawianie parametrów, konfiguracja), załatwianych przy użyciu czterech przycisków funkcyjnych. Funkcja "Rampa" włącza wyjście, gdy przy określonym gradiencie zmian kontrolowanego parametru zostaje osiągnięta zadana wartość. Analogowe wejścia tych regulatorów dopuszczają dołączenie czujników temperatury (rezystancyjnych i termopar) oraz znormalizowanych sygnałów napięciowych i prądowych, regulator sam dopasowuje się do parametrów toru regulacyjnego.

Regulatory i czujniki i to w dużym wyborze wystawiały również firmy krajowe, np. Czaki z Raszyna; była też jedna firma czeska (kraj rzadko ostatnio u nas widywany na wystawach) – ZPA Usti nad Labem – z dużą ofertą regulatorów temperatury, poziomu i ciśnienia wraz z odpowiednimi czujnikami.

Polskie firmy oferowały też inne ciekawe rozwiązania. Na pierwszym miejscu można tu wymienić "Mefki", czyli minidrukarki termiczne firmy Mefa z Błonia (joint venture z francuską firmą SINFA). Opracowana we Francji z przeznaczeniem do współpracy z domowym terminalem sieci Minitel Mefka okazała się tak uniwersalna, że stosuje je przysłowiowe "pół świata" w najdziwniejszych miejscach, od drukarki "przywiązanej,, do oscyloskopu cyfrowego, po wydruk pokwitowania za parkowanie. Mefki drukują na papierze termicznym z rolki szerokości 112 mm; wersja podstawowa – 40 lub 80 znaków (matryca 8 x 8 punktów) w wierszu i z szybkością 0,75 wiersza/s. Wersja Mefka SQ drukuje również grafikę ze zdolnością rozdzielczą 60 do 240 punktów na cal, a znaki są drukowane w matrycy 9 x 12 (draft) lub 18 x 24 (LQ). Jako drukarka, Mefka jest równoważna drukarce Epson LX 800.

Fot. 2. Widok mikroprocesorowego regulatora JUMOdTRON





Fot. 3. Wydruk analizy przebiegu przez system AP 1400

Firma oferowała też bileterkę z Mefką jako drukarką. Przy zasilaniu z akumulatora 12 V 2 Ah może wydrukować 2000 biletów, podłączona przez zasilacz buforowy nie ma już żadnych ograniczeń. Po połączeniu z komputerem przez łącze RS-232C otrzymuje on informację o eksploatacji, ze swej strony ładując Mefkę informacją, np. o taryfikatorach, adresie parkingu, nazwie przedsiębiorstwa itp.

Pokazano też unowocześnioną wersję Mefki SQ – Printa SQ, a do eksploatacji w terenie oferowano terenowy zestaw drukujący TZD noszony w torbie na pasku. Mefki ważą tylko 600 g.

Warszawska firma SPC Apparatus wystawiła pomysłowy telemetryczny system pomiarowy AP1400. Jest to czterokanałowy, mikroprocesorowy system do zdalnych pomiarów i analizy wielkości elektrycznych i nieelektrycznych (przyspieszenie, przemieszczenie, siła, ciśnienie, temperatura), przez RS-232C współpracujący z dowolnym PC z laptopami i notebookami włącznie. Zainstalowane w komputerze oprogramowanie umożliwia gromadzenie danych w formie zbiorów, obserwację przebiegów na ekranie monitora i ich analizę – system wylicza np. wartości skuteczne, widma częstotliwości, autokorelacje i wzajemne korelacje oraz parametry statystyczne.

Przetworniki zamieniają mierzone wielkości fizyczne na sygnały m.cz. 5 kHz z maksymalną dewiacją 2,5 kHz, przesyłane do mikroprocesorowych koncentratorów na odległości do 100 m. Przebiegi i wyniki ich analiz mogą być wydrukowywane przez dowolną drukarkę. Na fot. 3 przedstawiono wydrukowany na Mefce przebieg przyspieszenia a(t) dla zawieszonej sprężynująco masy oraz rozkład Fouriera dla tego przebiegu (u dołu).

Prawdziwą ucztą dla znających się na elektronice medycznej i chemii była ta część wystawy Medica, która oferowała sprzęt zelektronizowany do analiz i do leczenia. Sprzęt analityczny w znacznym stopniu był typowym (czyli bardzo złożonym) sprzętem laboratoryjnym, o którym można by napisać oddzielnie, grube sprawozdanie. I chyba w przyszłości trzeba to będzie zrobić. □



CeBIT'93

HANNOVER

24. — 31. 03. 1993

CeBIT – to największe w Europie targi sprzętu komputerowego, oprogramowania i technicznych środków łączności.
Tegoroczne targi CeBIT będą prezentacją najnowszych osiągnięć i zdobyczy techniki w dziedzinie organizacji biura, informatyki i telekomunikacji.
Program tegorocznych targów, zlokalizowanych w 22 halach wystawowych o łącznej powierzchni wystawienniczej 320 tysięcy metrów kwadratowych obejmuje:

- **technikę informatyczną,**
- **sieci komputerowe,**
- **projektowanie, zarządzanie i produkcja wspomagane komputerowo,**
- **oprogramowanie specjalistyczne,**
- **telekomunikację, bezprzewodowe sieci telekomunikacji cyfrowej,**
- **technikę biurową, komputeryzacja biur,**
- **technikę bankową,**
- **urządzenia zabezpieczające,**
- **postępy informatyki i telekomunikacji,**
- **doskonalenie zawodowe.**

W czasie targów CeBIT'93 odbędzie się Międzynarodowe Forum "Business with Eastern Europe", w czasie którego przedstawiciele Europy Środkowo-Wschodniej będą mogli nawiązać z reprezentantami całego świata kontakty prowadzące do współpracy gospodarczej i naukowej Wschodu i Zachodu.

Nasza redakcja wspólnie z Biurem Podróży i Turystyki Targowej "JOINTEX" organizuje wyjazdy na Targi CeBIT'93 dla czytelników **Radioelektronika Audio–HiFi–Video.** Przewidujemy zorganizowanie wycieczek w terminach 23 – 27.03 i 28.03 – 1.04 (3-dniowe) i 23 – 29.03 (5-dniowa). Koszt udziału w wycieczce wyniesie odpowiednio 3980 tys. zł lub 5580 tys.zł. Koszt obejmuje przejazd luksusowym autokarem na trasie Warszawa – Hannower i z powrotem, codzienne przejazdy autokarem z miejsca zakwaterowania na Targi, zakwaterowanie i ubezpieczenie. Dodatkowo będzie możliwość wykupienia (za 520 tys. zł) karty wstępu na CeBIT'93. Na terenie Targów będą obecni przedstawiciele organizatorów, którzy będą służyć radą i pomocą członkom grup wycieczkowych.

Na odwrocie kupon uprawniający do ulgowej opłaty za udział w wycieczce na Targi CeBIT do Hannoweru. Przewidujemy dodatkowy rabat dla prenumeratorów ReAV.

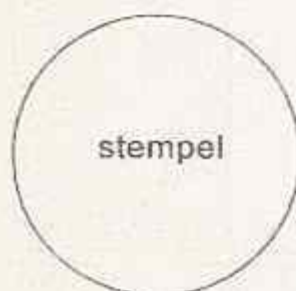
Zgłoszenia do 10 marca br. przyjmuje:
Biuro Podróży i Turystyki Targowej JOINTEX TRADE a. TRAVEL ul. Wilcza 46, 00-678 Warszawa
tel./fax (0-2) 628 20 93, tel. (0-2) 628 64 80 w 339.

BIBLIOTEKA RADIOELEKTRONIKA

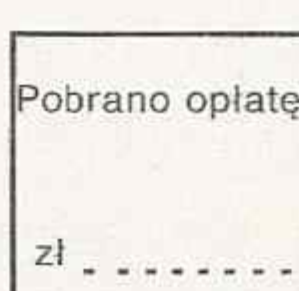
Redakcja postanowiła poszerzyć zakres swego działania o wydawanie książek. Chcemy stworzyć bibliotekę radioelektronika zawierającą książki, które są Wam potrzebne zarówno jako pomoc warsztatowa w praktyce radioelektronicznej, jak i pomoc dydaktyczna ułatwiająca zrozumienie pewnych zjawisk – ich ilościowe i jakościowe określenie.
Będą to zarówno książki autorów polskich, jak i tłumaczenia literatury zagranicznej. Na początek tłumaczymy książkę pt. "Hi-fi im Auto" z wydawnictwa Franzis Verlag.
Może niektórzy nasi Czytelnicy pamiętają, jakim powodzeniem cieszyło się stoisko tego wydawnictwa na Międzynarodowych Targach Książki w Warszawie, w latach siedemdziesiątych. (W latach późniejszych wydawnictwo to było prezentowane na wspólnym stoisku RFN).
Wydawnictwo zawdzięczało swe powodzenie dużemu asortymentowi książek z elektroniki – na różnym poziomie, w różnym ujęciu i o różnej objętości. Dzisiaj wydawnictwo to wydaje nadal wiele różnorodnych książek, a wybrana przez nas na początek jest typową lekturą popularnotechniczną.
Wybraliśmy tę książkę, gdyż wiemy, jak trudno jest uzyskać w samochodzie dobre parametry odbioru radiowego lub odtworzyć nagranie. Zależą one nie tylko od zastosowanych urządzeń, ich rozmieszczenia, montażu ale również od rodzaju wnętrza samochodu – chociażby pokrowców.
Nasz książkowy program wydawniczy chcielibyśmy kształtować wspólnie z Wami. Dlatego będziemy wdzięczni za listy, w których napiszecie, co Waszym zdaniem należy wydawać w pierwszej kolejności.
Chcemy aby te książki jak najłatwiej do Was docierały. Dlatego też jedną z form rozpowszechnienia będzie sprzedaż wysyłkowa z redakcji. Będziemy Was informować o zamierzeniach i oczekiwać zamówień. Wydaje nam się, że taka forma sprzedaży może być obopólnie korzystna. Wam zapewni otrzymanie książki z "pierwszego rzutu" i bez marży handlowej, a więc znacznie taniej niż w księgarni, nam zaś ułatwi orientację w nakładzie książki.
Dzisiaj rozpoczynamy naszą akcję umieszczając kupon na książkę "Hi-fi w samochodzie". Książka ta ukaże się w maju i będzie kosztować u nas 35 tys. zł.
Wszystkich zainteresowanych prosimy już dziś o wypełnienie przekazu, opłacenie książki i wysłanie go do nas, a my w maju wyślemy książkę.

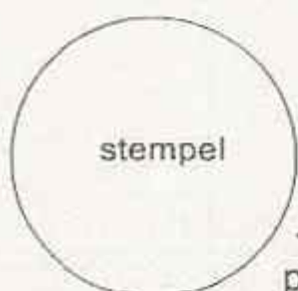
[MŁ]

Pokwitowanie dla wpłacającego	Odcinek dla posiadacza rachunku	Odcinek dla banku
zł *35.000*	zł *35.000*	zł *35.000*
słownie: *trzydzieści pięć tysięcy złotych*	słownie: *trzydzieści pięć tysięcy złotych*	słownie: *trzydzieści pięć tysięcy złotych*
WPŁACAJĄCY	WPŁACAJĄCY	WPŁACAJĄCY
Kod pocztowy	Kod pocztowy	Kod pocztowy
RADIOELEKTRONIK **Świętojerska 5/7 00-236 Warszawa** Konto: PBK SA III O/Warszawa 370015-7982-136	**RADIOELEKTRONIK** **Świętojerska 5/7 00-236 Warszawa** Konto: PBK SA III O/Warszawa 370015-7982-136	**RADIOELEKTRONIK** **Świętojerska 5/7 00-236 Warszawa** Konto: PBK SA III O/Warszawa 370015-7982-136

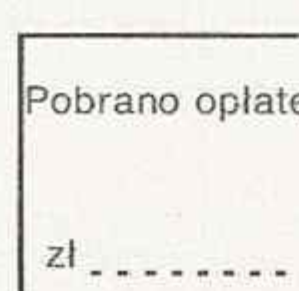


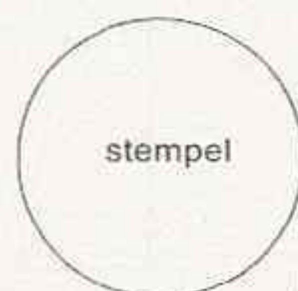
podpis przyjmującego



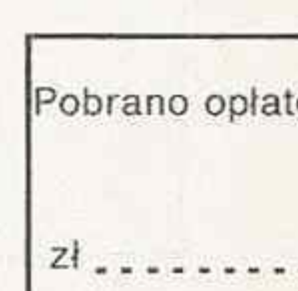


podpis przyjmującego





podpis przyjmującego



TOPNIKI PŁYNNE kalafoniowe i bezkalafoniowe
o różnej aktywności do cynowania i lutowania oraz
LAKIERY ELEKTROIZOLACYJNE
do płytek drukowanych poleca
FARMACEUTYCZNO-CHEMICZNA
SPÓŁDZIELNIA PRACY >LABOR<
51-162 WROCŁAW ul.Długosza 49
tel.253-085 (6) tlx 0712333
Poszukujemy dystrybutorów w Gdańsku, Krakowie, Warszawie, Łodzi, Katowicach ...



Zgłaszam swój udział w wycieczce na Targi CeBIT'93

Imię Nazwisko ....

Ulica Nr domu /Nr mieszkania..........

Nr kodowy Miasto..........

Oświadczam, że opłaciłem prenumeratę ReAV na rok 1993

Podpis ....

OGŁOSZENIA

"ASTRAL", sprzedaż elektronicznego sprzętu ochrony mienia renomowanych firm światowych: FBII, VISONIC, CROW. **Warszawa, Leszno 8, tel/fax 38-70-11.** RO/200/92

Wykrywacz metali. Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak,75-337 Koszalin, ul. Wyki 19/ 6, tel. 41-28-13. RO/034/92

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/190/92

Przyjmę montaż obwodów drukowanych lub kompletnych urządzeń. K. Rogala, Baranów 69, 28-530 Skalbmierz, woj. kieleckie. RO/204/92

Sprzedam roczniki Radioelektronika 1983-1992 oraz numery Młodego Technika 1965-1989. Tadeusz Stolarz, ul. Armii Krajowej 19a, 37-420 Rudnik. RO/002/93

AUTO-REVERSE w MDS442. Informacje - 14-420 Młynary, ul. Rynek 4/3 RO/003/93

Wysyłkowa sprzedaż konwerterów RYMI. Opis "Re" 4/1992. Ryszard Misiak Husarska 6/14, 60-331 Poznań, tel. 67-98-90. RO/006/93

Wysyłkowa sprzedaż podzespołów elektronicznych hurt i detal. Katalog - koperta zwrotna + znaczek. UNIPOL skr. poczt. 25, 07-202 Wyszków. RO/196/92

Tanio sprzedam układy 8255 i 2764 (duże ilości). Informacje: koperta + znaczek. 96-500 Sochaczew, ul. Żeromskiego 39A/92. RO/010/93

EQUALIZER, AUDIO-TIMER, obudowy, poleca inż. M. Bogusławski, ul. Starorudzka 88c, 93-424 Łódź, tel. 80-14-75. RO/011/93

Zatrudnię, dam mieszkanie lub zakwaterowanie pracownikom do Sowtware i Hardware-komputerowe. "TOMEL" Tomaszów Mazowiecki, ul. Żwirki i Wigury 3, tel.: 40-47; 49-18. RO/012/93

Płytki drukowane wszystkich rodzajów superekspresowo wykonuję, przyjmuję korespondencyjnie: PPE, 05-806 Komorów, Lipowa 13, tel. 58-00-74. RO/022/93

Części elektroniczne, obudowy, zestawy do samodzielnego montażu, katalogi — szeroki asortyment. Paweł Górski 05-070 Sulejówek, ul. Matejki 3. Informacja: koperta zwrotna + znaczek. (Oferta Nr. A3). RO/023/93

Specjalistyczny serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA**, 01-911 Warszawa. Andersena 2, tel. 35-57-80. RO/205/92

WYKRYWACZE METALI ul. Ryszarda 44, 05-800 Pruszków RO/090/92

OTV RADZIECKIE przenośne — stacjonarne: serwis, piloty, telegazeta. INTERSERWIS, Warszawa, ul.Chmielna 10, tel. 27-47-72. RO/035/92

Naprawa generatorów i montaż koderów PAL do generatorów K935 i K938 oraz do generatorów rosyjskich. W generatorach "Meratronik-a" montujemy kodery teletekstu wraz z tekstem podobnym do TV obrazu kontrolnego. TESTRONIK. Warszawa, ul. Robinii 8a, tel. (0-2) 667-72-70 godz. 9-16. RO/016/93

MODUłY Hi-Fi - wzmacniaczy, korektorów, equalizerów, płyty czołowe, pulpity mikserskie. (Informacje-znaczek) AMPLIFY skr. 65, 30-500 Kraków 77 RO/018/93

ZŁOCENIE TECHNICZNE

- złączy krawędziowych płytek drukowanych (na podkładzie niklu),
- selektywne złocenie lub niklowanie płytek.

Cynowanie, cynkowanie, niklowanie detali.

"GALWAX" ul. Czereśniowa 37
02-457 Warszawa, tel. 23-85-64.
RO/013/93

STACJE MONITORUJĄCE I RADIOWE SYSTEMY POWIADOMIENIA O ALARMIE

- komputerowe stacje monitorujące
- indywidualne łącza radiowe
- cyfrowe kodowanie sygnałów
- możliwość współpracy z dowolnym systemem alarmowym
- zasięg w mieście 10 km (25 km w paśmie strzeżonym)
- homologacja Ministerstwa Łączności

Producent: **NOKTON s.c.**
90-039 Łódź, ul. Nawrot 91, tel./fax 74-22-23
RO/084/92

VIDEO HEAD SERWICE. Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS, również większość typów wielogłowicowych. Usługę wykonujemy na poczekaniu, lub wysyłkowo za zaliczeniem pocztowym. Konieczny kontakt (wyłącznie) telefoniczny dla uzgodnienia dnia i godziny przyjazdu, jak również dla uzgodnienia warunków wykonania usługi wysyłkowo. W lipcu i sierpniu zakład nieczynny. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 11-03-70. RO/217/91



Tytuł	Ilość egz.	Opłata zł
HORST BAUCH GERDA SCHNEIDER *Hi-fi w samochodzie*		

Razem zł



Tytuł	Ilość egz.	Opłata zł
HORST BAUCH GERDA SCHNEIDER *Hi-fi w samochodzie*		

Razem zł



Tytuł	Ilość egz.	Opłata zł
HORST BAUCH GERDA SCHNEIDER *Hi-fi w samochodzie*		

Razem zł

Firma Elektroniczna "MENCEL INDEPENDENT COMPANY POLAND" - producent profesjonalnych lokalizatorów i wykrywaczy różnych metali, 20 typów, 4 m zasięgu, referencje-atesty/krajowe-zagraniczne, POBox 189, 58-500 Jelenia Góra, telefony: 420-22, 527-43. RO/009/93

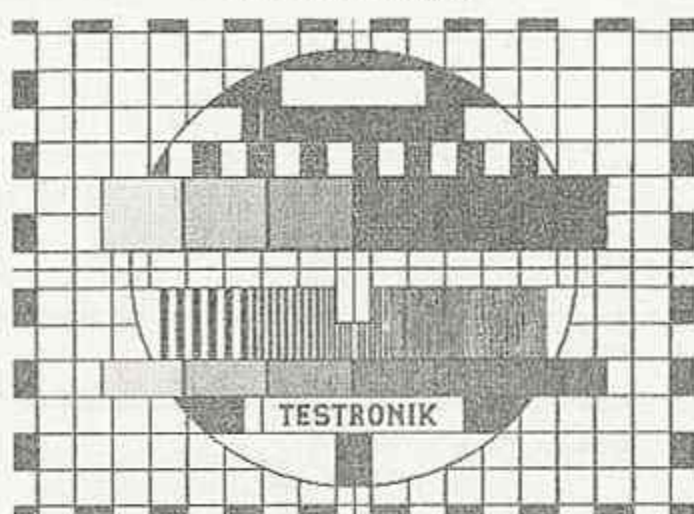
F.A. LOKIS
54-412 Wrocław, ul. Mazowiecka 17,
tel./fax 300-12 w. 227
HURT ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH
PAMIĘCI TC (TOSHIBA), UKŁADY SERII 80..., 82..., ICL, ICM, MAX, IH, LM, SL, SP, ZN, LH, UKŁADY TTL, C-MOS, TRANZYSTORY, DIODY WYSOKONAPIĘCIOWE, DIODY ZENERA SMD, KWARCE, MOSTKI GRAETZA, KONDENSATORY TANTAL., SMD, REZYSTORY, SMD.
Układy specjalizowane firm: **STANDART MICROSYSTEM, RETICON, DATEL, PLESSEYS, SILICON, ROCQWELL, MAXIM**

MILIONY KRÓTKOFALOWCÓW NA ŚWIECIE NIE MOGĄ SIĘ MYLIĆ. ONI WYBRALI
YAESU
Niezawodny, nowoczesny sprzęt - transceivery KF, VHF i UHF (pasma 160 m, 80 m, 40 m, 30 m, 20 m, 17 m, 15 m, 12 m, 10 m, 2 m, 70 cm, 23 cm)
wraz z WSZELKIMI AKCESORIAMI
NARESZCIE DOSTĘPNY W PEŁNYM ASORTYMENCIE z 12 miesięczną gwarancją i serwisem.
PROMOCYJNE CENY DO CZERWCA 1993 r.
Dla instytucji, organizacji i firm - PROFESJONALNE RADIOTELEFONY SERII FTH i FL.
TEN SPRZĘT WYBRAŁA AMERYKAŃSKA POLICJA !!!
Dystrybucja: BAJER TELECOMUNICATION
02-352 Warszawa ul. Szczęśliwicka 34 p. 017
tel/fax (022) 22-76-28 RO/020/93

S.C. CIMAŁA i GAWLAS
Producent najlepszych w kraju
WZMACNIACZY ANTENOWYCH
- wzm. ant. RTV - indywidualne
- wzm. ant. - blokowe
- wzm. ant. do TV kablowej
- specjalne wzm. ant. na życzenie

Udzielamy wszelkich informacji!
tel. 297-27 43-445 Dzięgielow 178 k/Cieszyna
RO/168/92

GENERATORY TV OBRAZÓW KONTROLNYCH
NAGRODZONE NA MIĘDZYNARODOWEJ WYSTAWIE TELE-FOTO-VIDEO



o funkcjach
- test kolorowego obrazu kontrolnego, pasy kolorowe, tła, pola białe i czarne, krata i inne testy
- 20 stron telegazety
- płynne przestrajanie od 1 do 60 kanału (z TV kablową)
- impulsy SC, SSC, BH, BV, wyjścia RGB i p.cz. (38MHz)
- oraz wiele innych możliwości

NIEZAWODNE I TANIE
poleca
TESTRONIK
02-495 Warszawa, ul. Robinii 8a
tel. (0-22) 22-79-06, tel/fax (0-2) 667-72-70

NOWOŚĆ! NOWY CA80
na profesjonalnej płytce i w obudowie!
CA80 to rewelacyjny, sprawdzony u 5000 użytkowników, mikrokomputer edukacyjny z 11-tomową dokumentacją, umożliwiający błyskawiczne poznanie mikroprocesorowej techniki sterowań i kontroli — nawet 14-latkom. Dla CA80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji. Oferujemy także inne, bardzo atrakcyjne urządzenia wykonane w technice mikroprocesorowej. Katalog — koperta zwrotna ze znaczkiem plus znaczek.



"MIK" Stanisław Gardynik
05-090 Raszyn, Olszowa 68
RO/153/91

KLAWIATURY MEMBRANOWE
OBUDOWY z metalu i tworzyw
Nowoczesna technologia, atrakcyjne wzornictwo
Do urządzeń przemysłowych, medycznych, elektroniki użytkowej
LC ELEKTRONIK
01-821 Warszawa, ul. Swarzewska 40
tel/fax 342873 tlx 825578 lcel
RO/021/91

KINESKOPY KOLOROWE
- ZACHODNIE
- KRAJOWE
- JAPOŃSKIE

REGENERACJA WYMIANA
Inż. *Kazimierz Paprocki*
ul. Płońska 5
03-683 Warszawa
tel. 679-99-42
RO/123/92



RIMEX BIURO HANDLOWE
00-576 Warszawa, ul.Marszałkowska 28/139
tel./fax 628-95-21, tlx 825555 ATT:RIMEX, komertel: 3912-1673
o f e r u j e w d u ż y m w y b o r z e - 200 modeli głowic video, a w tym:
- kompletne głowice magnetowidowe
  AKAI, FISHER, FUNAI, GOLDSTAR, HITACHI, JVC, NEC, ORION, PANASONIC, SANYO, SHARP, TOSHIBA
- głowice magnetofonowe — ALPS, MX i inne
- rezonatory kwarcowe — 27,145 MHz
- filtry ceramiczne — SFE 5,5 i 6,5 MHz
- testery do sprawdzania jakości głowic magnetowidowych

Na życzenie klientów wysyłamy oferty cenowe.

Uwaga dla serwisów: istnieje możliwość zakupu znacznie taniej — na cele zaopatrzeniowe. Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową (wystarczy podać symbol i nr głowicy lub magnetowidu) RO/253/91

MICRUS S.C.

30-126 Kraków, ul. Zapolskiej 38
tel. 369455, 369566, (sklep) 669122
fax. 369399, 663540, tlx. 322369

Wyprzedaż zapasów magazynowych.
Oferujemy znaczne obniżki (w proc.)
od cen katalogowych najtańszych
dostawców krajowych i zagranicznych.

taniej o		Z80A-CPU	50%	MC1403	50%
8080A	80%	Z80A-CIC	50%	CA3240E	50%
LM101AH	80%	8085AP	50%	2N2222	50%
2N6487	80%	8237AE	50%	2N2907	50%
BY229-400R	80%	8253	50%	2N4416	50%
SY625/150	80%	8282C	50%	BU126	50%
MCY4	80%	74LS08	50%	BU807	50%
taniej o		UL7505	50%	BZX85	50%
2764AF1	50%	LF398	50%	MBR1045	50%

CNWP11	50%	BC109B	30%	LM339	20%
taniej o		BF964	30%	ULY7741	20%
41256-00	30%	BPRP25	30%	BC107B	20%
82S23	30%	CQWP13	30%	BC177B	20%
ADC808	30%	CUYP16	30%	BD137	20%
74S424	30%	CNMP67	30%	BD139	20%
74S426	30%	MCY7855	20%	BD140	20%
74S438	30%	74LS32	20%	BD286	20%
P8254-2	30%	74LS153	20%	BD648	20%
8259-A2	30%	74LS193	20%	BD649	20%
74S486	30%	74LS245	20%	BF245A	20%
74S487	30%	74LS273	20%	BF519-6	20%
74LS14	30%	74LS367	20%	BAYP95	20%
74LS74	30%	MCY74013	20%	taniej o	
MCY74019	30%	MCY74049	20%	74HCT245	0%
MCY74025	30%	MCY74518	20%	74HCT574	0%
MC1024	30%	UL1401	20%	MCY740102	0%
2N2369	30%	MCY74520	20%	UL1980	0%

Części fabrycznie nowe. Wysyłka od wartości 1 mln. zł.

Tektronix

REPRESENTATION OFFICE:

03 – 972 Warszawa • ul. Afzacka 15a tel./fax 172850

OSCYLOSKOPY CYFROWE I ANALOGOWE
ANALIZATORY STANÓW LOGICZNYCH
ANALIZATORY WIDMA I ANALIZATORY FOURIERA
OPTOELEKTRONIKA
SONDY PRĄDOWE I NAPIĘCIOWE
APARATURA POMIAROWA TECHNIKI TELEWIZYJNEJ
APARATURA STUDIÓW TELEWIZYJNYCH
MONITORY I TERMINALE GRAFICZNE
DRUKARKI KOLOROWE

TEKTRONIX

AUTORYZOWANY SERWIS I DYSTRYBUTOR:

• TESPOL •
Wrocław, tel. 673893, fax 674901

AUTORYZOWANI DYSTRYBUTORZY:

• UNITRONEX •
Warszawa, tel. 430248, 432636, fax 434521

• JAHTEL •
Warszawa, tel. 423020, fax 479360

• INTERAMS •
Warszawa, tel. 245381, 245099, fax 247817

• ACS •
Warszawa, tel. 6791315, 369366

DIONAR SPÓŁKA Z O.O.

PROJEKTOWANIE I WYTWARZANIE NARZĘDZI
DO PRODUKCJI OBUDÓW Z TWORZYW
SZTUCZNYCH I METALOWYCH,
OBUDOWY DO SPRZĘTU ELEKTRONICZNEGO
I ELEKTROTECHNICZNEGO.
Możliwość produkcji obudów na miejscu.

DIONAR Sp. z o.o., ul. Świdnicka 51
58-200 Dzierżoniów
Tel. 074 322255; Fax 4874318561; Tlx 0745528

RO/004/93

MERSERWIS

- MIERNIKI ANALOGOWE
- MULTIMETRY CYFROWE
- MULTIMETRY CĘGOWE
- MIERNIKI IZOLACJI
- MOSTKI POMIAROWE
- GENERATORY
- OSCYLOSKOPY
- CZĘSTOŚCIOMIERZE
- ANALIZATORY WIDMA
- ZASILACZE
- STABILIZATORY
- ZESTAWY DO BADANIA RADIOTELEFONÓW
- REFLEKTOMETRY i inne

firm krajowych oraz uznanych firm zagranicznych, jak:

- HUNG CHANG
- PHILIPS FLUKE
- METEX
- KIKUSUI i innych
- YU FUNG
- CHAUVIN ARNOUX
- FINEST

kupicie Państwo w hurcie i w detalu na cele zaopatrzeniowo-inwestycyjne w:

ZAKŁADZIE USŁUGOWO-HANDLOWYM
MERSERWIS S.C.
ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 WARSZAWA
tel. 31-42-56, tel/fax 31-25-21, tlx 816 221
czynnym w godz. 8^{00}-17^{00}

Przy dużych zamówieniach możliwość dostawy transportem firmy. Multimetry cyfrowe - na życzenie sprzedaż wysyłkowa.
Prowadzimy także serwis elektrycznej i elektronicznej profesjonalnej aparatury kontrolno-pomiarowej.

S E R D E C Z N I E Z A P R A S Z A M Y

RO/212/92

MERA

M E R A
Spółka z o.o.
02-363 Warszawa
Al. Jerozolimskie 202
tel. 23-82-41 lub 23-76-50
tlx 81-47-14, fax 23-87-40

BOPLA
GEHÄUSE SYSTEME

o f e r u j e jako wyłączny dystrybutor
O B U D O W Y do sprzętu
E L E K T R O N I C Z N E G O
i E L E K T R O T E C H N I C Z N E G O

Wszystkie obudowy spełniają wymagania norm międzynarodowych. Oferujemy szeroki asortyment typów i wymiarów. RO/192/92

Szwajcarska firma HOTLINE -
generalny dystrybutor sprzętu teleradiokomunikacyjnego (krótkofalarskiego i profesjonalnego) firm
YAESU, STANDARD, ICOM, DIAMOND
nawiąże współpracę z firmami, hurtowniami, sklepami i punktami serwisowymi branży elektronicznej w Polsce. Dealerom gwarantujemy ciągłość dostaw pełnego asortymentu oraz serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.
Pisemne zgłoszenia wraz z krótką charakterystyką firmy (w języku polskim) prosimy kierować na adres:

HOTLINE/BAJER TELECOMUNICATION
02-353 Warszawa, Szczęśliwicka 34 p. 017

RO/021/93

"INTER-CHIP"

SERWIS CENTER

TO WSZYSTKO DLA TWOJEGO SERWISU

OLSZTYN UL. DWORCOWA 1

tel./fax 33-69-73

PON-PT 9^{00} do 18^{00}, SOB 9^{00} do 14^{00})

Prowadzimy sprzedaż hurtową, detaliczną

oraz **WYSYŁKOWĄ**

ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH TAKICH JAK:

UKŁADY SCALONE, TRANZYSTORY, DIODY, PROCESORY, TRAFOPOWIELACZE, POWIELACZE, TRANSFORMATORY, GŁOWICE VIDEO, SILNIKI AUDIO-VIDEO, SPRZĘGŁA PASKI, ELEMENTY MECHANICZNE-VIDEO

PRODUKCJI FIRM ZACHODNICH, JAPOŃSKICH USA, KOREAŃSKICH, TAJWAŃSKICH, b. ZSSR I KRAJOWYCH

NAPISZ LUB ZADZWOŃ!!

NASI SERWISOWI PARTNERZY TO:

BLAUPUNKT, COMMODORE, GOLDSTAR, GRUNDIG, JVC, ORION, OTAKE, PANASONIC, PHILIPS, SAMSUNG, SANYO, SHARP, SONY

RO/199/92

ELMIER

PRODUCENT ELEKTRONICZNEGO SPRZĘTU POMIAROWEGO

POLECA:

- GENERATORY SYGNAŁÓW TESTOWYCH TV
  - — urządzenia klasy serwisowej i laboratoryjnej
  - — pokrycie wszystkich kanałów TV antenowej i kablowej
  - — bezpośredni odczyt generowanej częstotliwości
  - — możliwość testowania odbiorników satelitarnych
  - — test telegazety
  - — wszystkie podstawowe systemy kolorowej TV
  - — duża gama testów
- MIERNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI
  - — zakres od 0 do 1000 MHz
  - — pomiar czasu i częstotliwości
  - — wysoka dokładność
  - — mikroprocesorowe sterowanie zakresem
- MIERNIK POZIOMU SYGNAŁU ANTENOWEGO
  - — zakres 46-870 MHz
  - — poziom od 30 do 110 db μV
  - — bezpośredni odczyt cyfrowy
  - — mikroprocesorowe sterowanie
- MIERNIK RLCQ
  - — pomiar oporności, pojemności, indukcyjności i dobroci cewek
  - — bezpośredni odczyt na LED-owym wskaźniku

WYSOKA JAKOŚĆ — PRZYSTĘPNE CENY

ELMIER s.c.

02-640 W-wa, ul. Woronicza 29

tel. 43-14-54 w. 162 fax 43-28-52

RO/041/92

LECHPOL

EXPORT – IMPORT

artykułów elektronicznych

MIĘTNE 08-400 Garwolin

Tel/Fax (821) 30-86   Telefon: Garwolin 30-81 w. 246

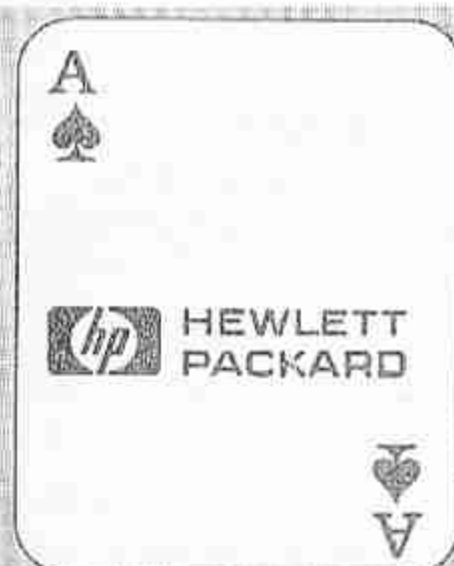
Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japonii, Taiwanu, Hongkongu i Singapuru

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Układy scalone (kilkaset pozycji)
2. Rezonatory kwarcowe
3. Filtry ceramiczne
4. Diody, tranzystory
5. Urządzenia elektroniczne (wzmacniacze antenowe, przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
6. Akcesoria połączeniowe (kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp. Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIC)
7. Kable i akcesoria instalacji telefonicznych.

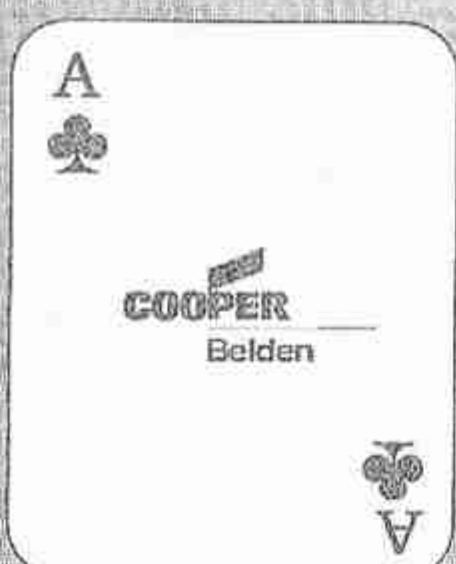
Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym. Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

RO/001/92









Cztery asy w talii

firmy **meditronik** sp. z o.o.

00-194 Warszawa,ul. Dzika 4
tel. (02) 6352263, 6352264
fax (02) 6352195, tlx 816075

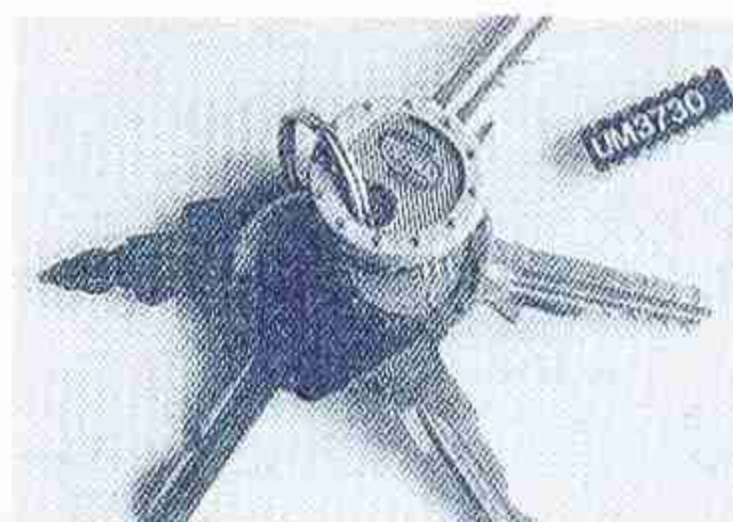
Takich kart nie przebije nikt !



UNITED MICROELECTRONICS CORPORATION

ZNANY PRODUCENT UKŁADÓW SCALONYCH PROPONUJE:

UKŁADY PAMIĘCI
UKŁADY KOMPUTEROWE
UKŁADY KOMUNIKACYJNE I KOMERCYJNE



OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL:

meditronik Sp. z o.o.

500-194 Warszawa, ul.Dzika 4
tel. (02) 635 22 63, 635 22 64
fax (02) 635 21 95, tlx 816075

SEMICS

Wysyłkowy - W.Wiśniewska 70-405 SZCZECIN 1, skr. poczt. 27
Import, Zakup i Sprzedaż Artykułów Przemysłowych - S.Suborkiewicz

Nasz adres: Dział Handlowy - ul. Mieszka I-go 82/83, 71-011 SZCZECIN 37, skr. poczt. 18, tel. 825-737, fax 825-775, tlx 425-793

UWAGA Katalog jest bezpłatny !

W nowej edycji katalogu (Luty 93)
znajdziesz poszerzoną ofertę o:

cewki indukcyjne z szer. E12 (miniaturowe dławiki)
tranzystory:
BD 649 i 650
diody LED:
5 mm, ziel.-pomarańczowa, 15 mcd
! 20 mm, czerwone, zielone i żółte, 2 mcd
pytaj też o przekaźniki

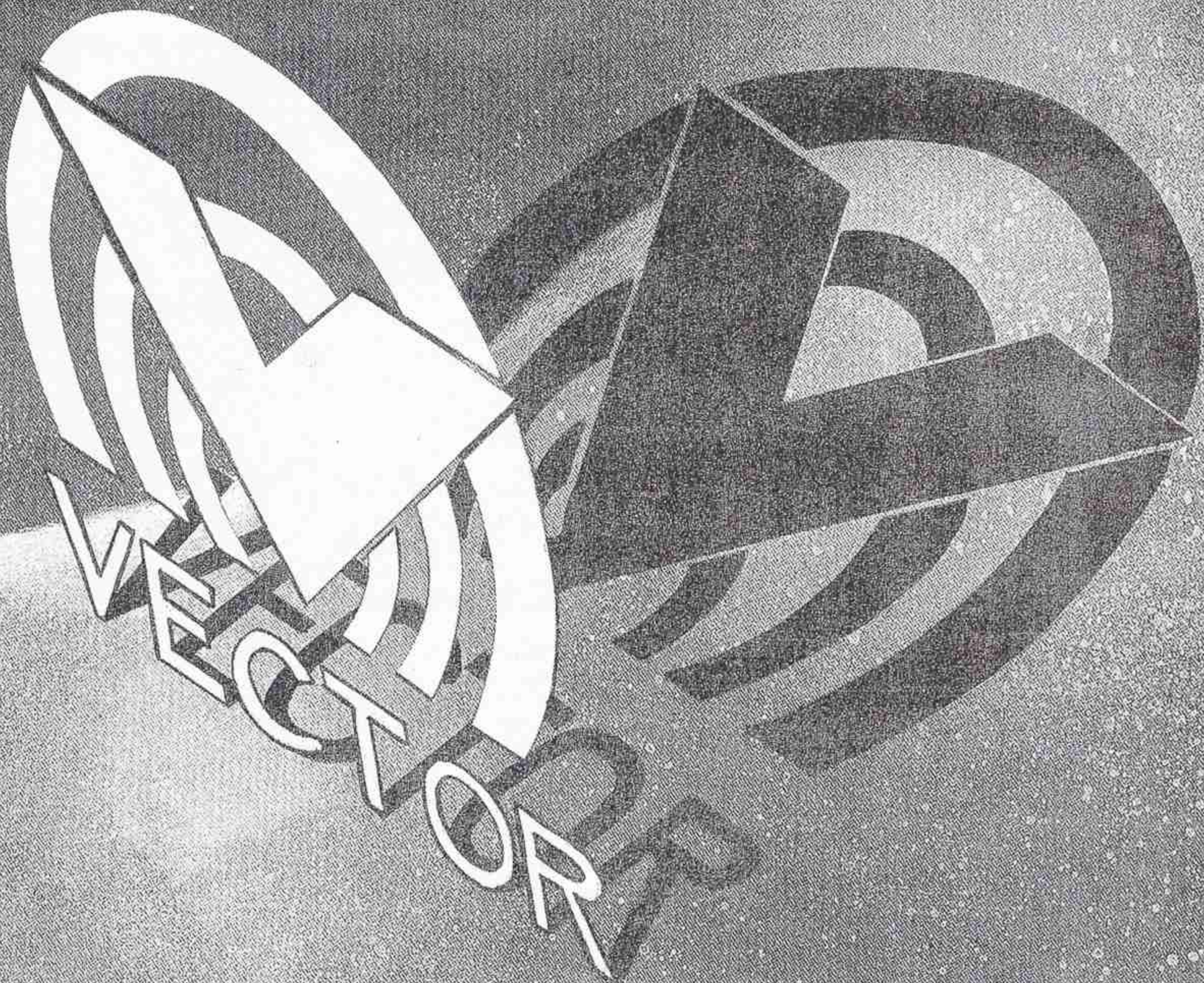
ZAUFAJ NASZEMU WIELOLETNIEMU DOŚWIADCZENIU !

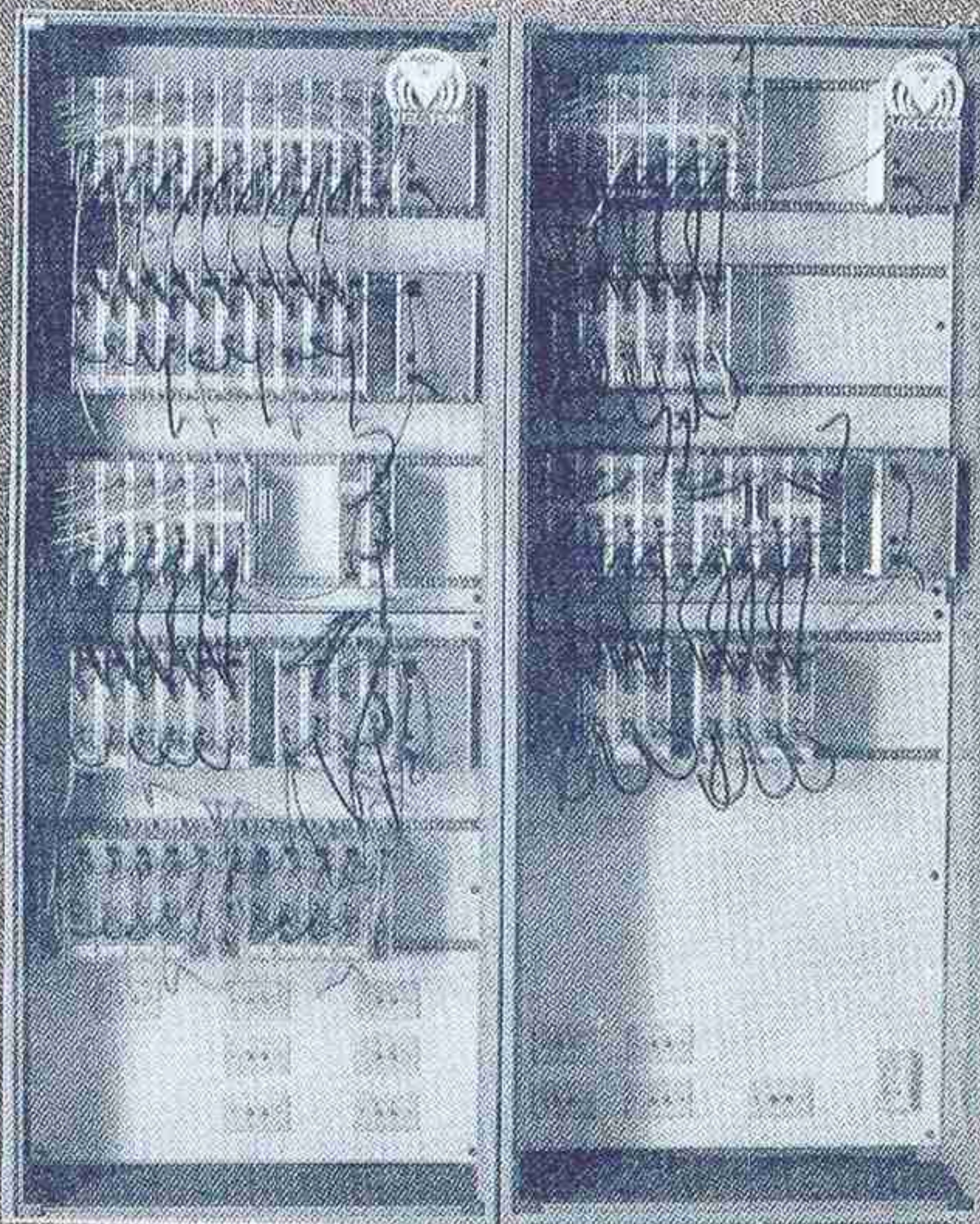
Zamówienia prosimy przysyłać: pocztą, faksem lub teleksem.

Sklepy, w których kupisz nasze podzespoły

Sklep Firmowy Szczecin	Keramex Poznań	Semics-Video Plus Bydgoszcz	Hariot-Semics Toruń	Elektra Kraków
ul. Monte Cassino 37 tel. 809-55	ul. Głogowska 93 tel. 663-914	ul. Grudziądzka 10 tel. 391-967	ul. Olbrachta 2 tel. 391-001	ul. Broniewskiego 10

Poszukujemy sklepów do współpracy - tel. 825-737



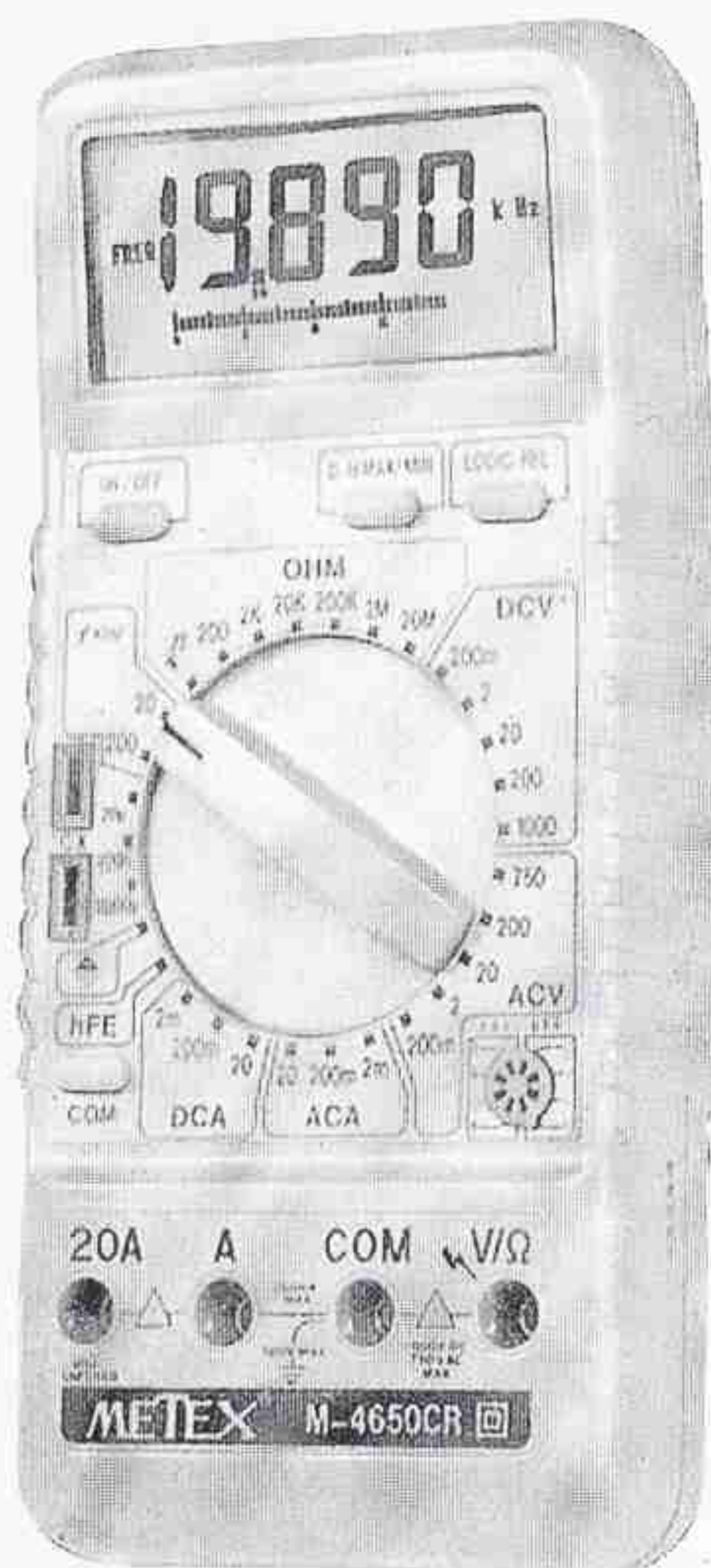


ZAPRASZAMY NA TARGI
Infosystem'93 - 20-25.04.1993r.

Profesjonalna stacja czołowa
typu ESS firmy ASTRO !!!

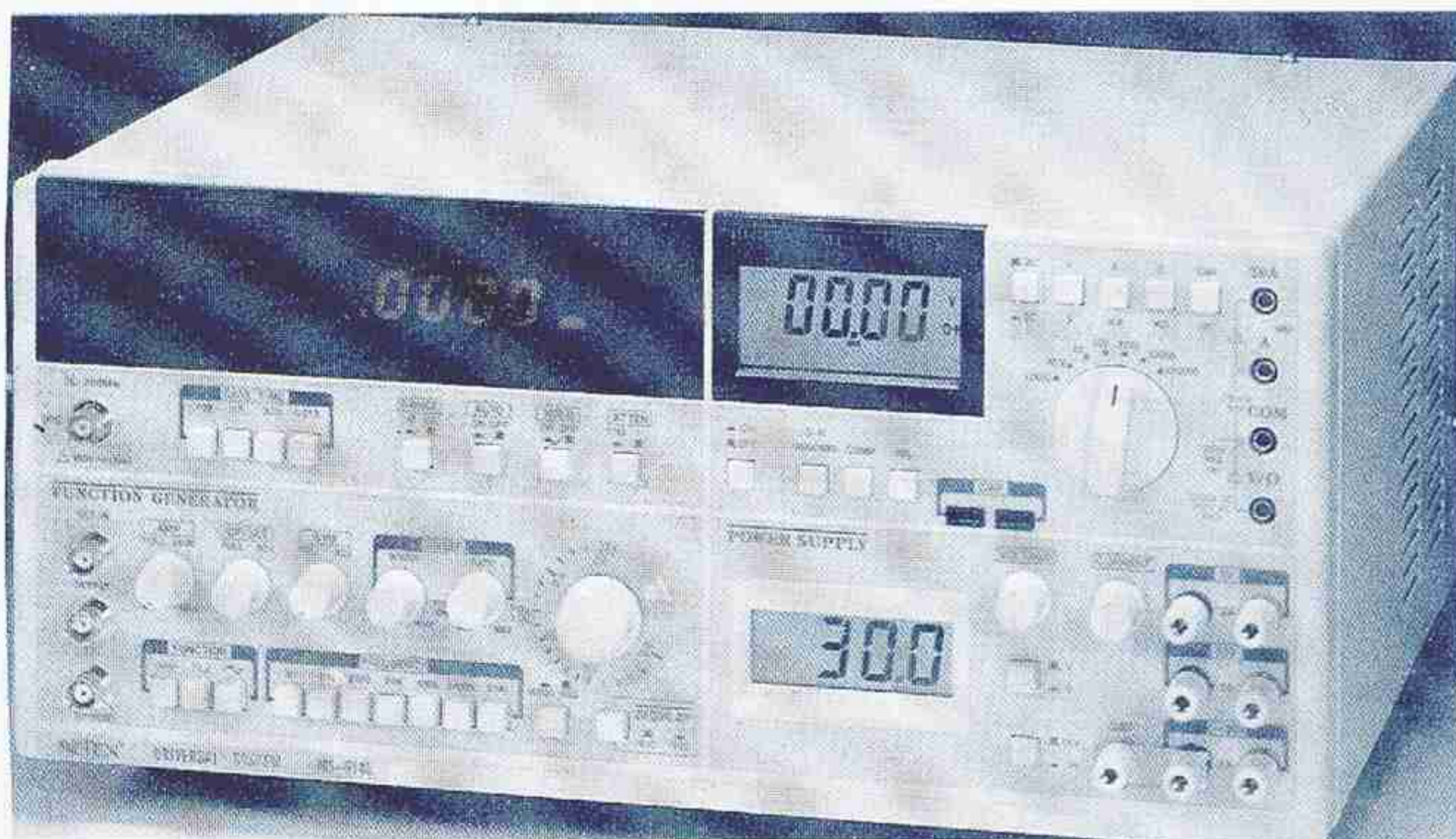
Zastosowanie:
- duże instalacje sieci telewizji kablowej

PHU"VECTOR", Gdynia 81-374, ul. Sędzickiego 13, tel. (058) 20-27-05, fax (058) 20-75-50



UWAGA: MODEL METEX M4650CR-NOWOŚĆ

Przeznaczony do współpracy z komputerem poprzez interfejs RS232C. Do multimetru dołączamy dyskietkę z oprogramowaniem (dla komputerów klasy IBM PC). Model ten posiada automatyczne zerowanie dla wszystkich funkcji pomiarowych, pomiar stanów logicznych TTL-CMOS, odstęp czasu między kolejnymi pomiarami jest programowany, istnieje możliwość ustawienia poziomów (programowo) wartości max. min. z sygnalizacją przekroczenia. Przyrząd ma możliwość pomiarów różnicowych.



METEX

Wielkość mierzona	Zakres pomiar-owy	M3650, M3650B, M3650CR Roz dziel czość	M3650, M3650B, M3650CR Błąd pomiaru	M4650, M4650B M4650CR Roz dziel czość	M4650, M4650B M4650CR Błąd pomiaru
Napięcie stałe DCV	200 mV	100 µV	±(0,3%WO+1CF)	10 µV	±(0,05%WO+3CF)
	2 V	1 mV		100 µV	
	20 V	10 mV		1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	1000 V	1 V		100 mV	±(0,1%WO+5CF)
Napięcie zmienne ACV	200 mV	100 µV	±(0,8%WO+3CF)	10 µV	±(0,5%WO+10CF)
	2 V	1 mV		100 µV	
	20 V	10 mV	±(1,2%WO+3CF)	1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	750 V	1 V		100 V	±(0,8%WO+10CF)
Prąd stały DCA	200 µA	100 nA	±(0,5%WO+1CF)	10 nA	±(0,3%WO+3CF)
	2 mA	1 µA		100 nA	
	200 mA	100 µA	±(1,2%WO+1CF)	10 µA	±(0,5%WO+3CF)
	20 A	10 mA	±(2%WO+5CF)	1 mA	±(0,8%WO+5CF)
Prąd zmienny ACA	2 mA	1 µA	±(1%WO+3CF)	100 nA	±(0,8%WO+10CF)
	200 mA	100 µA	±(1,8%WO+5CF)	10 µA	±(1%WO+10CF)
	20 A	10 mA	±(3%WO+7CF)	1 mA	±(1,2%WO+15CF)
Rezystancja OHM	200Ω	0,1Ω	±(0,5%WO+3CF)	0,01Ω	±(0,2%WO+5CF)
	2 kΩ	1Ω	±(0,5%WO+1CF)	0,1Ω	±(0,15%WO+5CF)
	20 kΩ	10Ω		1Ω	
	200 kΩ	100Ω		10Ω	
	2 MΩ	1 kΩ		100Ω	
	20 MΩ	10 kΩ	±(1%WO+2CF)	1 kΩ	±(0,5%WO+5CF)
Pojemność CAP	2 nF	1 pF	±(2%WO+3CF)	0,1 pF	±(2%WO+20CF)
	200 nF	100 pF		10 pF	
	20 µF	10 nF	±(3%WO+5CF)	1 nF	±(3%WO+30CF)
Często-tliwość f	20 kHz	10 Hz	±(2%WO+3CF)	1 Hz	±(2%WO+10CF)
	200 kHz	100 Hz		10 Hz	

WO - wartość odczytywana ±(zmierzona)

CF - wartość odpowiadająca jednej cyfrze ±(rozdzielczość na danym zakresie)

Ceny multimetrów:

M3610 - 900 000,- zł M4650 - 1 400 000,- zł
M3650 -1 000 000,- zł M4650B - 1 500 000,- zł
M3650B - 1 200 000,- zł M4650CR - 1 850 000,- zł
M3900T/D - 1 000 000,- zł HC 81 - 1 350 000,- zł

- Sprzedaż detaliczna i hurtowa.
- Serwis autoryzowany firmy METEX.
- Gwarancja 12 miesięcy.

UWAGA: sprzedaż wysyłkowa - płatne przy odbiorze przesyłki
Podano ceny zaopatrzeniowe, bez podatku obrotowego, dla kursu dolara 1 USD = 16 000 zł

NDN

02-772 WARSZAWA
Wasilkowskiego 11
tel/fax: (0-2) 641-15-47, tel: 641-61-96, teleks 825244 ndn pl

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 - Urządzenie składające się z częstościomierza, generatora zasilaczy, oraz multimetru cyfrowego.
- częstościomierz: 10 Hz - 250 MHz, imp. wejściowa 1 MΩ/100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
- generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0-20 V, częstotliwość 0,02 Hz - 2 MHz (7 zakresów)
- miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR-METEX
- zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0-30 V, 0-2 A) - płynna reg., tętnienia 1 mV
zasilacz: 5 V, 2A - nieregulowane, 15 V, 1 A - nieregulowane
CENA KOMPLETU 10 000 000,- zł

MULTIMETRY CYFROWE METEX

Multimetry METEX są obecne na polskim rynku od 1988 roku, zyskując uznanie użytkowników solidnością wykonania. Odporne na upadek z wysokości do 1 m.
- modele M3610, M3630, M3650, mają wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry.
- modele M4650, M4650B, M4650CR, mają wyświetlacz 4 i 1/2 cyfry.
- model M4650CR współpracuje z komputerem IBM PC poprzez interfejs RS232 (dyskietka z oprogramowaniem na wyposażeniu).
- modele z literką B (3650B, 4650B), posiadają tzw. bargraf - linijkę analogową.
- model M3900T/D - mierzy dodatkowo obroty silnika iskrowego i kąt zapłonu.

Wszystkie modele posiadają pomiar diody i tranzystora (beta), Parametry mierników podano obok w tabelce.

MULTIMETR DLA PRZEMYSŁU HC-81

Przystosowany do pracy w ciężkich warunkach, odporny na upadek: mierzy napięcie (0-1000 V) 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, 1000 V., dokł. 0,3% + 1 cyfra, rozdz. 0,1 mV
np. zmienne (0-750 V) - 4 V, 40 V, 400 V, 750 V, dokł. 1% + 5 cyfr, rozdzielczość 1 mV
prąd stały - zmienny (0-10 A) - 4 mA, 40 mA, 400 mA, 4 A, 10 A, dokładność 1,5% + 2 cyfry
rezystancja (0-40 MΩ) - 400 Ω, 4 k, 40 k, 400 k, 4 MΩ, 40 MΩ., dokł. 0,7% + 2 cyfry.
częstotliwość (0-400 kHz) - 100 Hz, 1000 Hz, 10 kHz, 100 kHz, 400 kHz., dokł. 0,1%, rozdz. 0,01 Hz !!!
pojemność (0-40 µF) - 4 nF, 40 nF, 400 µF, 4 µF, 40 µF.
temperatura (-20-1370°C) - sonda typu K na wyposażeniu.

MIERNIKI CĘGOWE - 640AB

Prąd zmienny: 20 A, 200 A, 600 A.
Napięcie stałe i zmienne: 1000 V/750 V - zmienne.

OSCYLOSKOPY HUNG-CHANG

- model 3502-20 MHz, 2 kanały, czułość 5 mV-20 V/dz - cena: 8 000 000,- zł
- model 5504-40 MHz, 2 kanały, podstawa czasu normalna i opóźniona, cena: 14 100 000,- zł
- model 5506-60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, pod. czasu normalna i opóź., cena: 17 000 000,- zł
- model 5804-40 MHz, cyfrowy 20M próbek/sek, RS232C, rozdz. toru Y 8 bitów, cena: 31 300 000,- zł
- model 3820 - przenośny, ekran LCD, pasmo 2,4 MHz, waga 1 kg, pamięć, RS232, cena: 13 100 000,- zł
- model 5510 - 3 kanały, 100 MHz - 27 000 000,- zł

KK + FREUMASTER ELEKTRONIK

Proponują nową ofertę obejmującą następujące zakresy dostaw:

Elementy i podzespoły elektroniczne ujęte w naszym nowym programie dostaw, który obejmuje:

1. Dla dostaw zarówno hurtowych jak i detalicznych:
   - układy scalone liniowe, mikroprocesorowe, CMOS, TTL-LS, TTL-HC/T, diody, tranzystory, triaki, tyrystory, elementy optoelektroniczne
   - transformatory, piloty, silniki, sprzęgła, paski, głowice
2. Części i podzespoły nie ujęte w zakresie w/w pktu 1 zastosowane wyłącznie w sprzęcie tele-audio-video oraz kamerach firm: GOLDSTAR, JVC, ORION, SAMSUNG, SHARP, SONY
3. Podzespoły i układy komputerowe do:
   - AMIGI: 500, 1000, 2000, 3000
   - COMMODORE: 64,128 a także do drukarek MPS, floppy 1541-8050, monitorów

   Dla dostaw wyłącznie hurtowych - po atrakcyjnych cenach:
   - diody sygnałowe, pojemnościowe, przełączające, Schottky'ego, Zenera
   - tranzystory mocy, MOSFET, Darlington
   - układy scalone A/D-D/A, układy elektroniki samochodowej, telekomunikacyjne, generatory melodii
   - fotodiody (w tym PIN), fototranzystory, fotoogniwa (także na podczerwień)
   - transoptory, optotriaki, optotyrystory, optowyłączniki
   - detektory światła, koloru, emitery i detektory podczerwieni
   - diody i wyświetlacze LED
   - kondensatory, rezystory, potencjometry
   - pamięci: EPROM, E2PROM, DRAM/Video RAM, SRAM, MASK ROM

Ponadto we współpracy z renomowanymi firmami zachodnimi oferujemy:

1.
   - kartę telefoniczną do komputera wraz z oprogramowaniem
   - łącze do telefonów komórkowych umożliwiające dołączenie faxu/modemu
   - przenośne urządzenia do rejestracji danych jak np. temperatura, wstrząsy i inne parametry. Wielkość urządzenia ok. 4x8 cm
   - osprzęt i urządzenia dla wykonawców sieci TV kablowej m.in. rozgałęźniki, sumatory, odgałęźniki, gniazda abonenckie.
2. Usługi w zakresie projektowania, wykonawstwa, modernizacji:
   - telekomunikacyjnych urządzeń specjalizowanych głównie dla central telefonicznych i central telefonii komórkowej - m.in. transkodery dla transmisji głosu i danych między różnymi sieciami telekomunikacyjnymi
   - urządzeń specjalizowanych dla firm projektujących bezprzewodowe: sieci telefoniczne, sieci LAN, oraz bezprzewodową kontrolę i monitoring procesów technologicznych
   - systemów przeciwzakłóceniowych i ekranów elektromagnetycznych dla sieci kablowej systemów komputerowych, urządzeń telekomunikacyjnych, pomiarowych i sterowniczych. Zakres zabezpieczenia do 300 GHz
   - zasilania awaryjnego pojedynczych budynków/obiektów w tym modernizacji systemów oświetleniowych.

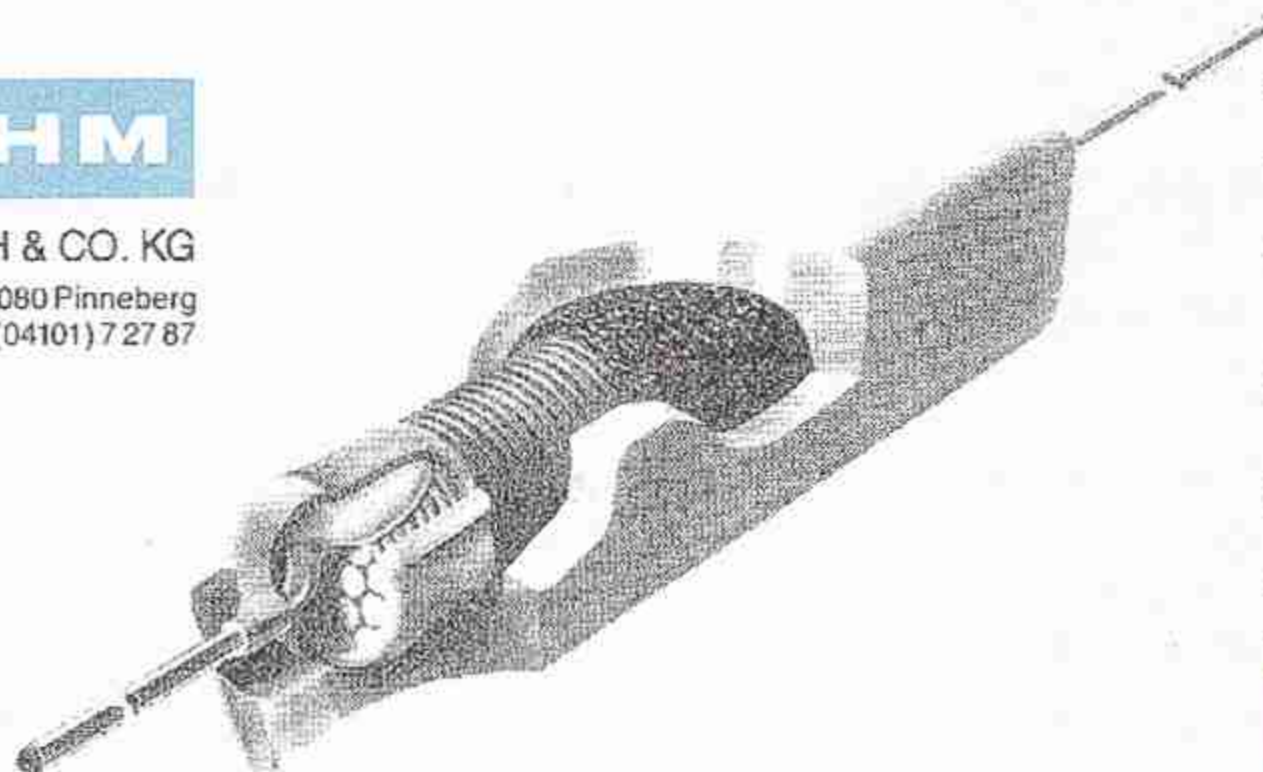
Szczegóły dotyczące powyższej oferty, w tym ceny, znajdą Państwo w naszym nowym informatorze firmowym.

Informacja i przyjmowanie zamówień: **25-550 KIELCE, ul. Loefflera 9**
tel. 31-96-18, fax. 66-10-26, tlx. 61-23-99

RO/177/92



DEUTSCHE VITROHM GMBH & CO. KG
Siemensstraße 7-9 · Postf. 1352 · W-2080 Pinneberg
Tel.: (04101) 70 80 · Tx: 2189130 · Fax (04101) 7 27 87



Nie opieraj się, weź opornik firmy



Warszawa
tel. 384447

Linzerstrasse 6, Postfach 330245, 2800 Bremen 33, tel. 049/421/210740, fax 049/421/213098



WSPANIAŁY ŚWIAT TECHNIKI
NAJWYŻSZY POZIOM
NAJNOWSZE TRENDY
FASCYNUJACE ROZWIAZANIA
DLA PRACY ZAWODOWEJ I HOBBY

- rewelacyjna oferta z zakresu techniki pomiarowej, szeroka gama elementów elektronicznych (także SMD),
- instalacje alarmowe, krótkofalówki i CB, elektronika motoryzacyjna, sprzęt dyskotekowy i hi-fi, telekomunikacja, elementy TV Sat, komputery i ich wyposażenie, zestawy do samodzielnego montażu,
- osprzęt elektryczny,
- narzędzia i modelarstwo,
- literatura fachowa oraz wiele innych.

Łącznie ok. 30 tys. pozycji.
SPRZEDAŻ od poniedziałku do piątku w godz. 8.30-16.30 jedynie na zamówienie.

DaB ELECTRONIC s.c.
ul. MARSZAŁKOWSKA 21/25 m 50, 00-628 W-wa, tel. 25-35-64
RO/019/93

RTVC ELECTRONICS

POLECA

- Kursy napraw magnetowidów
- Kursy napraw telewizorów zachodnich i polskich
- Schematy i instrukcje serwisowe do:

telewizorów, magnetowidów, i innego sprzętu elektronicznego
Za zaliczeniem pocztowym 30 tys. wysyłamy Katalog schematów + cennik. Zamówienia na adres **Warszawa 65, skr. poczt. 11 lub pod telefonem 15-52-35 w Warszawie.** RO/183/92

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3.

Płacimy równowartość 6÷8$ - sztuka. Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB np. systemu ODRA. Warszawa, tel. 29-81-53, poniedziałki godz. 10-12, 19-21.
RO/072/92

HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

Specjalna oferta:

- **Czujniki Ultrasonic 40 kHz**
- **Baterie 12 V, Filtry SFE 10,7**
- **Układy MC145026, MC145028**
- **Układy TDA7021T**
- **Zbiorcze katalogi elementów**
- **Video Service Manuals**

oraz

- **Pamięci, Mikroprocesory**
- **Układy CD, LS, Liniowe**
- **Stabilizatory, Mostki prostownicze**
- **Diody, z.d., Tranzystory**
- **Triaki, Tyrystory, Optotriaki**
- **Kwarce, Kondensatory, LEDs**
- **Podstawki, Listwy**
- **Inne wg zamówień**

Zapraszamy!

Maritex
Sp. z o.o.
81-452 Gdynia, ul. Bat. Chłopskich 3
tel. (58)22-02-89, fax 48 (58)25-06-79, tlx 54622mart. RO/233/91

interlab

ANDO
ERICSSON
KIKUSUI

POMIARY W TECHNICE ŚWIATŁOWODOWEJ : REFLEKTOMETRY I TELEFONY OPTYCZNE , ŹRÓDŁA ŚWIATŁA, MIERNIKI MOCY.

SPAWARKI DO ŚWIATŁOWODÓW : AUTOMATYCZNE CENTROWANIE , POMIAR TŁUMIENNOŚCI SPAWU.

OSCYLOSKOPY ANALOGOWO - CYFROWE (3 LATA GWARANCJI).

SERWIS GWARANCYJNY I POGWARANCYJNY.

01-641 WARSZAWA, POTOCKA 14 PAW. 3, TEL. 333956; TEL/FAX. 335454



ZESTAW LABORATORYJNY MX-9000

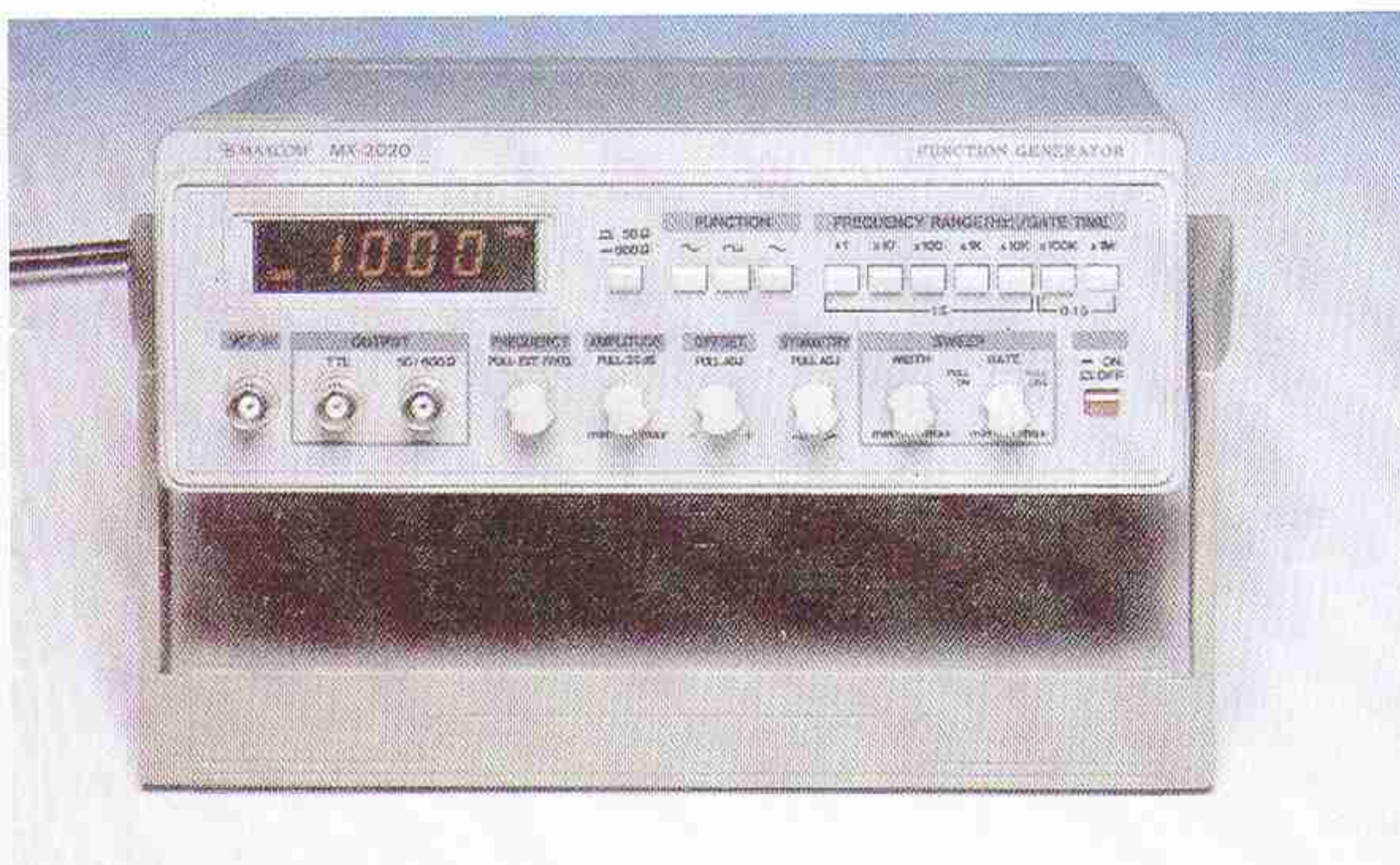
Cztery urządzenia w jednym

MULTIMETR CYFROWY

Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD
Ręczna lub automatyczna zmiana podzakresów.
Pomiar: DCV, ACV, Ω, DCA, ACA
Dokładność: ±0,5% ±2 cyfry
Funkcja HOLD i -MEM używana do zerowania przyrządu

ZASILACZ LABORATORYJNY

Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD dla napięć i prądów
Trzy wyjścia:
1. 0-50 V; 0,5 A max
2. 15 V, 1 A
3. 5 V, 2 A



GENERATOR FUNKCYJNY

Parametry jak w modelu MX-2020

CZĘSTOŚCIOMIERZ

Parametry jak w modelu MX-1100T
Masa: ok. 11 kg
Wymiary: 375 x 160 x 340 mm
Cena: 7 600 000,- zł

GENERATOR FUNKCYJNY MX-2020

Generuje: sinus, prostokąt, trójkąt, impulsy TTL
Częstotliwości: 0,02 Hz ÷ 2 MHz
Impedancja wyjściowa: 50 Ω lub 600 Ω
Amplituda: 2 Vpp ÷ 20 Vpp.
Wewnętrzny częstościomierz: 4 cyfry LED, 1 ÷ 10 000 kHz
Wejście: VCF, 0 ÷ 10 V
DC offset: ±10 V
Stabilność częstotliwości: 20 ppm
Cena: 3 600 000,- zł bez podatku obrotowego

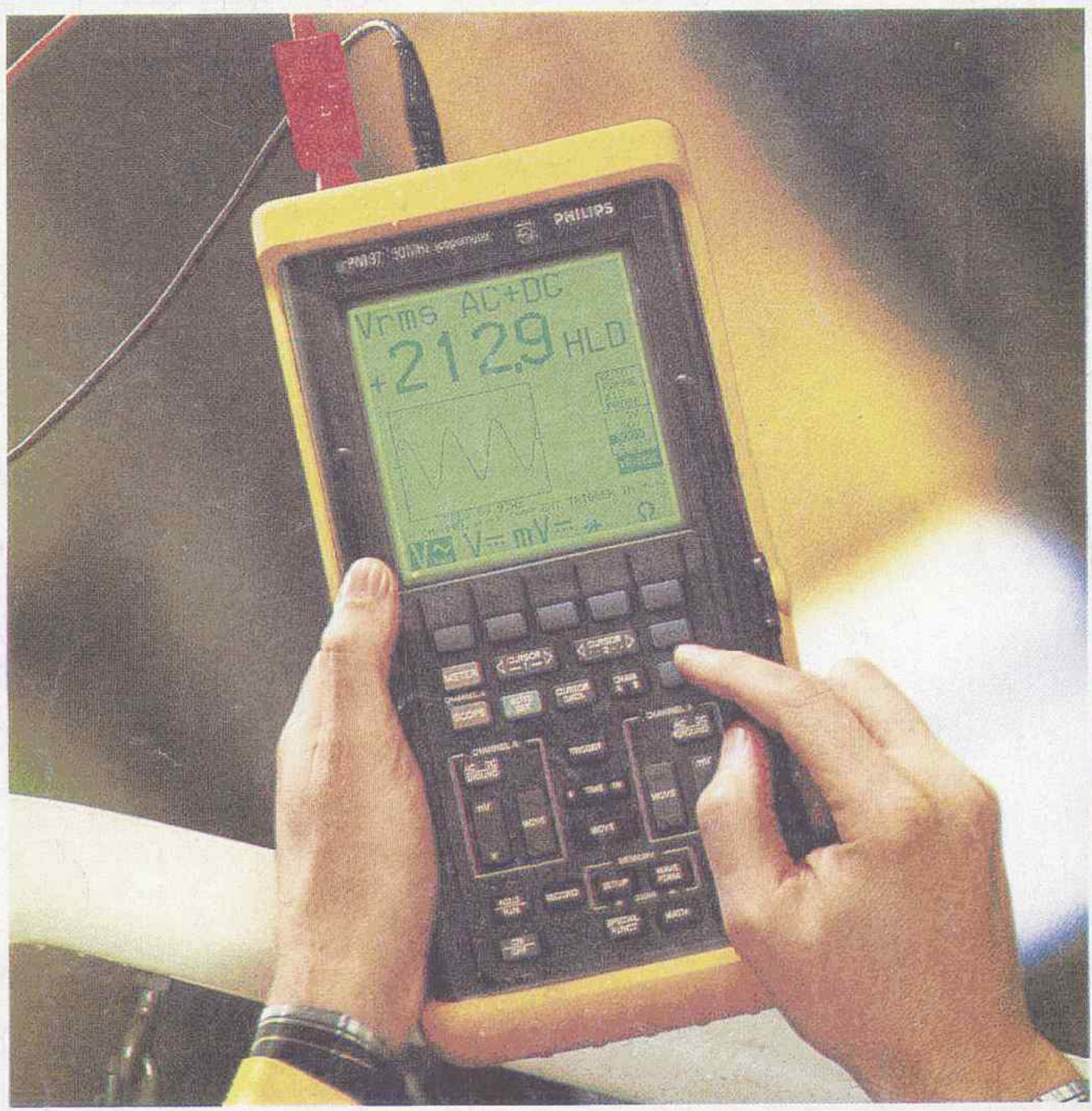


CZĘSTOŚCIOMIERZ MX-1100F

KANAŁ A:
Impedancja wejściowa: 1 MΩ
Zakres pomiarowy: 1 Hz ÷ 100 MHz
Maksymalne napięcie wejściowe: 150 V r.m.s.
KANAŁ B:
Impedancja wejściowa: 50 Ω
Zakres pomiarowy: 70 MHz ÷ 1 GHz
Maksymalne napięcie wejściowe: 5 V r.m.s.
Obce kanały:
Czułość: 15 mV r.m.s
Dokładność: ±1 Hz ±1 cyfra
Wyświetlacz: 8 cyfr LED
Masa: 2,2 kg
Cena: 3 600 000,- zł bez podatku obrotowego

IMPORT, SPRZEDAŻ DETALICZNA I HURTOWA
ORAZ SERWIS
ELEKTRONICZNYCH PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH
FIRM HUNG CHANG I MAXCOM

LABIMED ® LTD.
00-979 Warszawa 34 P.O. Box 34
ul. Czarnomorska 13
tel./fax (0-22) 42 09 58



Pomiar oraz obserwacja kształtu napięcia za pomocą skopometru. *(Artykuł wewnątrz numeru).*

S K O M P U T E R Y Z O W A N E   P O M I A R Y

Minęły czasy gdy pracownik obsługujący aparaturę pomiarową technologiczną w fabryce, odczytywał wyniki pomiarów na wielu przyrządach. Oto przykład wizualizacji procesu pomiarowego, która czyni bardziej przejrzystym pobieranie i dalszą obróbkę danych pomiarowych.

Fot. GfS. Aachen

